

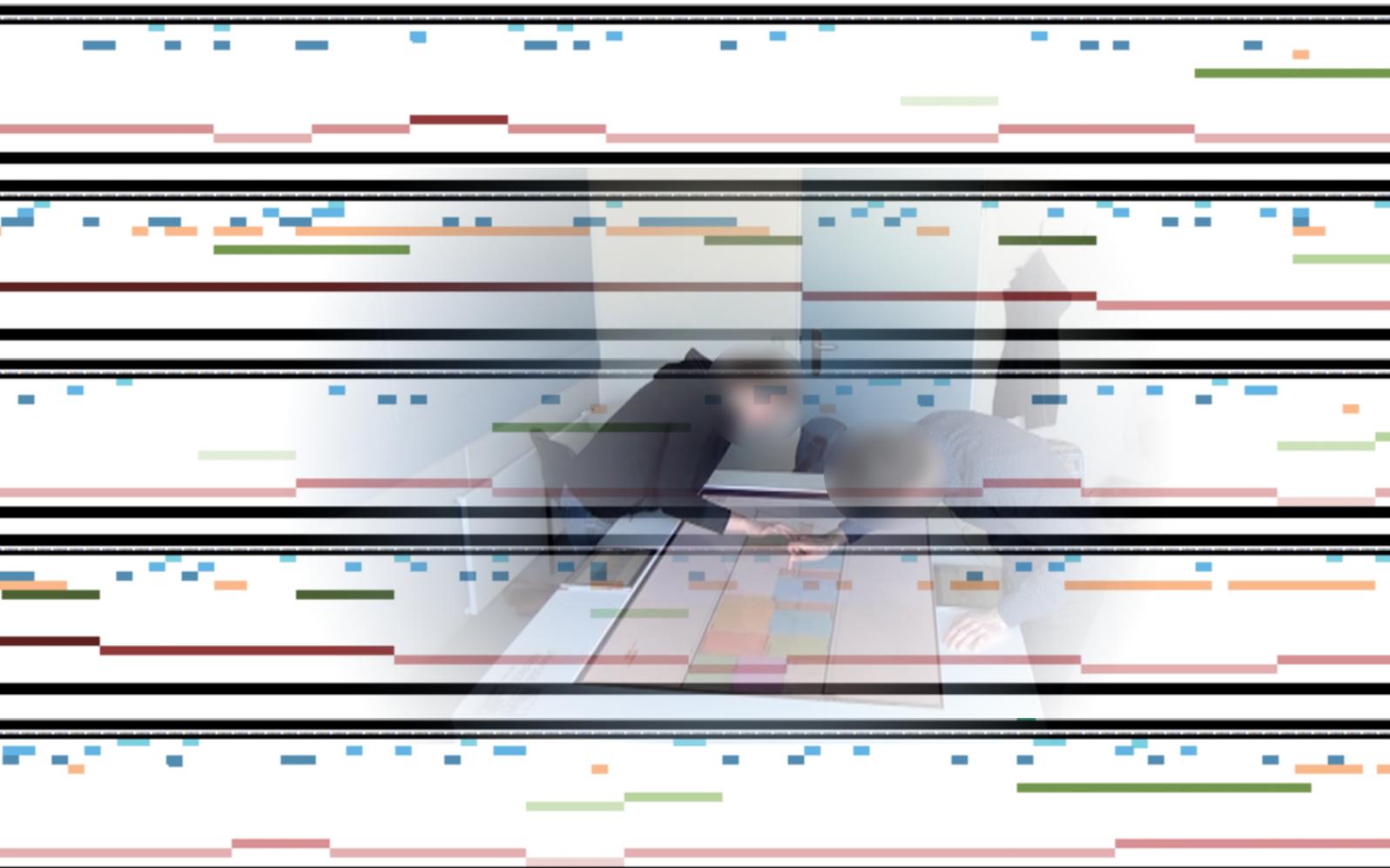
# BEARBEITUNG KOLLABORATIVER DESIGNAUFGABEN AN EINEM INTERAKTIVEN MULTITOUCH-TISCH: EINE STUDIE ZUR QUALITÄT DYADISCHER ZUSAMMENARBEIT

MASTERARBEIT  
2016

AUTORIN  
CAROLINE KRUSEMAN

BETREUUNG  
PROF. DR. CARMEN ZAHN

PRAXISPARTNER  
INFORMATIK- UND INFORMATIONSWISSENSCHAFTEN  
UNIVERSITÄT KONSTANZ



## KURZFASSUNG

---

Es wurde theorie- und empiriebasiert ein Erhebungsinstrument erarbeitet, um Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit bei Dyaden in der Bearbeitung einer komplexen Designaufgabe (architectual design) an einem Multitouch-Tisch (MTT) objektiv und subjektiv einschätzen zu können. Untersucht wurde, inwiefern Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit von Dyaden (co-located) in unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen (MTT-Interfaces mit fixierten, beweglichen oder mobilen Tablets im Vergleich mit einer Kontrollgruppe), die an einem MTT eine komplexe Designaufgabe lösen, einen Einfluss auf das Endprodukt haben. Zudem sollte herausgefunden werden, inwiefern in den Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit Unterschiede in Abhängigkeit der vier unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen festgestellt werden können. Die Hypothesen wurden anhand von Videodaten zu 40 Dyaden (Studenten) getestet. Die Ergebnisse der Varianzanalyse zeigen nur einen Einfluss von der Bedingung beweglich auf den Aspekt grounding Fragen. Die Regressionsanalyse weist nur einen positiven Einfluss von grounding Fragen auf das Endprodukt in der Bedingung fixiert auf. Durch den Aspekt grounding Fragen können 37.2% der Gesamtvarianz im Endprodukt der Bedingung fixiert erklärt werden. Es konnten keine weiteren signifikanten Resultate gefunden werden.

## ABSTRACT

---

A theory- and empiric-based coding- and ratingsystem was developed to estimate objectively and subjectively the quality of dyadic collaboration within a complex architectual design task around a multitouch table (mtt). Hypotheses regarding the relationship between aspects of the quality of collaboration and outcome (design product) are tested using video-data from 40 dyads. Furthermore was tested if there is a difference between the various working environments (mtt-interfaces with fixed, dynamic or mobile tablets in comparison with a control group) and aspects of the quality of collaboration. The results of the analysis of variance only show an effect in the dynamic working environment in grounding question. Regression analysis showed that grounding question is significantly associated with the outcome in the fixed working environment. The aspect grounding question explains the 37.2% of the total variance of the outcome in the fixed working environment. However, no further results can be reported.

## INHALTSVERZEICHNIS

---

<b>1.</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
1.1	FORSCHUNGSKONTEXT UND FRAGESTELLUNG	1
1.2	ZIEL UND FOKUS DER THESIS	2
1.3	WISSENSCHAFTLICHE UND PRAKTISCHE RELEVANZ	3
1.4	AUFBAU DER ARBEIT	3
<b>2.</b>	<b>THEORETISCHE GRUNDLAGEN UND FORSCHUNGSSTAND</b>	<b>4</b>
2.1	PROZESS DER ZUSAMMENARBEIT AN EINEM MULTITOUCH-TISCH (MTT)	4
2.2	QUALITÄT DER ZUSAMMENARBEIT	6
2.3	METHODEN ZUR ANALYSE DER QUALITÄT DER ZUSAMMENARBEIT	7
2.4	ASPEKTE DER QUALITÄT DER ZUSAMMENARBEIT	10
2.4.1	GROUNDING FRAGEN	10
2.4.2	PARALLELE NUTZUNG	12
2.4.3	SYMMETRISCHE BEZIEHUNGSGESTALTUNG	13
2.4.4	GEGENSEITIGE UNTERSTÜTZUNG	14
2.5	ZUSAMMENFASSUNG: ASPEKTE DER QUALITÄT DER ZUSAMMENARBEIT	15
2.6	HYPOTHESEN	15
<b>3.</b>	<b>METHODIK</b>	<b>17</b>
3.1	FORSCHUNGSDESIGN	17
3.2	STICHPROBE	18
3.3	GRUPPENPHASE DES EXPERIMENTS (1) ZUR DESIGNAUFGABE	18
3.4	ERARBEITUNG ERHEBUNGSINSTRUMENT	19
3.4.1	GROUNDING FRAGEN	20
3.4.2	PARALLELE NUTZUNG	22
3.4.3	SYMMETRISCHE BEZIEHUNGSGESTALTUNG	22
3.4.4	GEGENSEITIGE UNTERSTÜTZUNG	24
3.4.5	LEITFADEN ZUR EINSCHÄTZUNG DER QUALITÄT DER ZUSAMMENARBEIT	25

3.5	METHODE DER DATENERHEBUNG	26
3.5.1	ERHEBUNG DESIGNERGESBNIS	26
3.5.2	VIDEOANALYSE	26
3.5.2.1	PRETEST UND RELIABILITÄT ERHEBUNGSINSTRUMENT	27
3.5.2.2	ABLAUF VIDEOANALYSE	28
3.6	METHODE DER DATENAUSWERTUNG	29
3.6.1	QUANTITATIVE AUSWERTUNG	29
3.6.2	QUALITATIVE AUSWERTUNG	31
4.	ERGEBNISSE	32
4.1	QUANTITATIVE ERGEBNISSE	32
4.1.1	DESKRIPTIVE STATISTIK	32
4.1.2	INFERENZ STATISTIK	37
4.2	VISUALISIERUNG FALLBEISPIELE	40
5.	DISKUSSION	45
5.1	DISKUSSION DER QUANTITATIVEN ERGEBNISSE	45
5.2	DISKUSSION DER FALLBEISPIELE	48
3.3	METHODENDISKUSSION	49
5.4	AUSBlick	50
	ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS	51
	LITERATURVERZEICHNIS	53
	ANHANGSVERZEICHNIS	I
	EIDESSTÄTTLICHE ERKLÄRUNG	XXXVI

## 1. EINLEITUNG

---

Effizienz, Zusammenarbeit und Produktivität von Teams in Organisationen sind seit Dekaden von Interesse in Wissenschaft und Praxis (z.B. Kozlowski & Ilgen, 2006; Paris, Salas & Cannon-Bowers, 2000; Salas, Cooke & Rosen, 2008). Gemäss Grant (1996, zitiert nach Zahn & Rack, 2013) sind effektive Kollaborationsprozesse die Schlüsselfaktoren für produktive Teamarbeit im Kontext von Organisationen und Bildungsinstitutionen. Die systematische Analyse von computerunterstützten kollaborativen Prozessen und deren Implikationen sind daher zentrale Faktoren, um Teamarbeit im organisationalen Kontext zu optimieren.

Teamarbeit findet in der digitalisierten Arbeitswelt von heute immer mehr auf Basis neuer Medien und computergestützt statt. Dies z.B., wenn Gruppen für ihre Zusammenarbeit geteilte visuelle Informationen und technische Mittel nutzen (Kraut, Fussell & Siegel, 2003) – wie etwa innovative Multitouch-Tische (MTTs). MTTs sind interaktive Systeme, die aus einem grossen, horizontal ausgerichteten Display bestehen (Müller-Tomfelde & Fjeld, 2010). Durch die *Multitouch*-Funktion können diese berührungsempfindlichen Systeme, die mehrere Berührungspunkte gleichzeitig erfassen und verarbeiten können, durch mehrere Personen bedient werden (Spath et al, 2010). MTTs erlauben Kleingruppen über ein gemeinsam geteiltes Interface zusammenzuarbeiten. Dabei ergeben sich neue Interaktionsformen über Berührungs- und Gestikinteraktionen. Zudem bieten MTTs neue visuelle Darstellungsmöglichkeiten und Anwendungsszenarien (Dietz & Leigh, 2001).

Bisher werden kommerzielle MTT-Systeme eher im Kontext von Museen oder Messen eingesetzt. Im organisationalen Kontext konnten sie sich noch wenig etablieren (Müller-Tomfelde & Fjeld, 2010). Angesichts der nicht mehr so neuartigen Technologie ist es erstaunlich, wie wenig über die Prozesse der Zusammenarbeit mit solchen Systemen und deren generierten Ergebnissen daraus bekannt ist. Daher spielt neben dem technologischen Forschungsaspekt die Perspektive der angewandten psychologischen Forschung eine entscheidende Rolle, um grundlegende Erkenntnisse bezüglich MTTs und deren Einfluss auf die Zusammenarbeit von Gruppen zu gewinnen.

### 1.1 FORSCHUNGSKONTEXT UND FRAGESTELLUNG

Zahn und Rack (2013) untersuchen in ihrem laufenden Schweizerischen Nationalfonds (SNF) Forschungsprojekt (Grant Nr. 152590), an das sich diese Masterarbeit angliedert, effiziente Strategien in der Nutzung von MTTs für kollaborative Aufgaben. Sie fokussieren dabei auf die Gestaltung von MTT-Interfaces für unterschiedliche Aufgabentypen: Konkret werden (1) kollaborative Prozesse in unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen (MTT-Interfaces mit fixierten, beweglichen oder mobilen Tablets im Vergleich mit einer Kontrollgruppe), bei (2) Design vs. Brainstorming Aufgaben sowie (3) die Zusammenarbeit in unterschiedlichen Kontexten bzw. Settings (co-located vs. distributed) erforscht (Zahn & Rack, 2013).

Das Forschungsprojekt erfolgt in Kooperation mit Prof. Dr. Reiterer und Daniel Klinkhammer vom Departement Human-Computer Interaction (HCI) des Fachbereichs Informatik- und Informationswissenschaften der Universität Konstanz (D), die das Forschungsprojekt seitens der Technik unterstützen. Das Departement HCI kreierte dazu einen MTT-Prototypen mit u.a. einer Applikation für Innenarchitektur-Design (*architectural design*).

Dabei ist es seitens dem Departement HCI von entscheidendem Interesse, wie zukünftige MTT-Interfaces entwickelt und gestaltet werden können, um spezifischen Aufgabenanforderungen zu entsprechen und eine natürliche und effektive computerunterstützte Zusammenarbeit zu ermöglichen und zu unterstützen (Jetter, Gerken, Zöllner, Reiterer & Milic-Frayling, 2011).

Dieser Masterthesis liegen aus dem Experiment (1) von Zahn und Rack (2013) die aufgezeichneten Videodaten der Gruppenphase von Zweierteams (Dyaden) und die erhobenen quantitativen Daten der Designergebnisse (Endprodukt) von Mateescu (unpubliziert) zugrunde. Ausserdem baut die Masterthesis auf der Vorarbeit im Rahmen eines Studierendenprojekts (Messner, Odermatt, Ritler, Röthlisberg & von Ow, 2015) auf. In diesem wurde für Designaufgaben untersucht, ob die unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen fixiert und mobil Auswirkungen auf die Gruppenkoordination und das Endprodukt haben. In der theoretischen Auseinandersetzung mit der Forschungsliteratur wird der Fokus dieser Masterthesis auf die Zusammenarbeit von Kleingruppen an einem MTT gelegt. Eine Vielzahl an Forschungsarbeiten beschäftigt sich mit Effektivität und Effizienz der Zusammenarbeit, Kommunikation, aufgabenbezogenen Prozessen, koordinativen Prozessen, Lern- oder Designprozessen (z.B. Barron, 2000; Détienne, 2006; Gergle, Kraut & Fussell, 2013). Die Frage, wie Zusammenarbeit bewertet bzw. eingeschätzt werden kann, ist in verschiedenen verwandten Forschungsfeldern (u.a. Computer-Supported Cooperative Work [CSCW], Computer-Supported Collaborative Learning [CSCL], HCI) ein Thema. Aus den bisherigen Vorarbeiten im Projekt und der Literaturrecherche kristallisierten sich zwei Fragestellungen heraus:

1. *Unterscheiden sich die unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen in ihrem Einfluss auf die Qualität der Zusammenarbeit von Dyaden, die an einem Multitouch-Tisch (MTT) eine komplexe Designaufgabe lösen?*
2. *Wirkt sich die Qualität der Zusammenarbeit von Dyaden, die an einem Multitouch-Tisch (MTT) eine komplexe Designaufgabe lösen, auf das Designergebnis (Endprodukt) aus?*

Daraus wurde das Forschungsdesign (Kap. 3.1) der Thesis abgeleitet, das sich an das von Zahn und Rack (2013) anlehnt.

## 1.2 ZIEL UND FOKUS DER THESIS

Ziel der Thesis ist es, zu untersuchen, inwiefern Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit von Dyaden (*co-located*) in unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen (MTT-Interfaces mit fixierten, beweglichen oder mobilen Tablets im Vergleich mit einer Kontrollgruppe), die an einem MTT eine kollaborative Designaufgabe lösen, einen Einfluss auf das Endprodukt haben. Zudem soll herausgefunden werden, inwiefern in den Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit Unterschiede in Abhängigkeit der vier unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen festgestellt werden können.

Hierfür wird exemplarisch, anhand von Videoaufzeichnungen, die Bearbeitung einer Designaufgabe (architectural design) innerhalb der Gruppenphase des Experiments (1) von Zahn und Rack (2013) analysiert. Dazu wird theorie- und empiriebasiert ein Erhebungsinstrument zur objektiven und subjektiven Einschätzung der Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit erarbeitet. Dies beinhaltet auch die theoretische Herleitung der Aspekte (Kap. 2.4). Diese Aspekte basieren auf der Literatur zur Einschätzung der Qualität der Zusammenarbeit (u.a. Baker, Détienne & Burkhardt, 2013; Burkhardt, Détienne, Hébert, Perron, Safin & Leclerq, 2009b; Détienne, Baker & Burkhardt, 2012; Dickinson & McIntyre, 1997; Högl & Gemünden, 2001; Meier, 2005a; Meier, Spada & Rummel, 2007) und den Erkenntnissen des erwähnten Studierendenprojektes (Messner et al., 2015). Die Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit werden in der Thesis anhand folgender Kriterien operationalisiert: *Backup Behaviour* (Dickinson & McIntyre, 1997) bzw. *gegenseitige Unterstützung* (Högl & Gemünden, 2001), *symmetrische Beziehungsgestaltung* (Dillenbourg, 1999; Meier, 2005a), *parallele Nutzung* (Messner et al., 2015) und *grounding Fragen* (Farnham, Zaner & Cheng, 2001) als ein Element des *grounding* (Clark & Brennan, 1991; Clark & Schaefer, 1989).

Die Thesis geht explorativ vor mit dem Versuch, mögliche Zusammenhänge und Unterschiede auf einer makro-analytischen Ebene aufzudecken. Der Schwerpunkt der Thesis liegt somit einerseits auf der Einschätzung von vier Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit von Dyaden, d.h. es interessiert *wie* gut diese Zusammenarbeit gelingt bzw. erfolgt und nicht *was* diese beinhaltet. Andererseits soll herausgefunden werden, inwiefern sich die Qualität der Zusammenarbeit auf das Endprodukt auswirkt. In diesem Kontext kann der Begriff *Qualität* als deskriptiver Begriff verstanden werden im Sinne einer ermittelnden Betrachtung der spezifischen Eigenschaften von Zusammenarbeit (Burkhardt, Détienne, Hébert & Perron, 2009a).

Nebst dem quantitativen Vorgehen werden anhand zweier Fallbeispiele aus einer experimentellen Bedingung der Gruppenphase, die erhobenen Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit visualisiert und beschrieben.

Die Thesis grenzt sich ab von anderen Aspekten, wie z.B. dem Einfluss von Inputvariablen wie bspw. Gruppengröße, Persönlichkeit, Motivation, Führung, Lern-, Kognitions- und emotionale Prozesse, die in Bezug auf Zusammenarbeit von Gruppen in unterschiedlichen Disziplinen erforscht werden.

### 1.3 WISSENSCHAFTLICHE UND PRAKTISCHE RELEVANZ

In der psychologischen Forschung wurde bisher wenig zum Themenfeld kollaboratives Arbeiten mit MTTs geforscht, im Gegensatz zu den Informatikwissenschaften. Deshalb besteht in der angewandten psychologischen Forschung ein Potenzial in diesem Bereich. Es können Erkenntnisse gewonnen werden, wie spezifische Technologien (z.B. MTTs) die Zusammenarbeit von Gruppen beeinflussen bzw. wie diese Gruppen bei der Zusammenarbeit effektiv unterstützt werden können. Erkenntnisse zu kollaborativen Prozessen in Zusammenhang mit MTTs können somit von praktischer Relevanz sein einerseits für Entwickler solcher Systeme und andererseits für Unternehmen – u.a. als Multitouch Scrum Task Board (Rubart, 2014), aWall (Mateescu, Kropp, Burkhard, Zahn & Vischi, 2015) – und Bildungsstätten wie z.B. im Museum (Zahn et al., 2014).

Die zu erwartenden Erkenntnisse zu den Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit an einem MTT können Entwicklern bei der Gestaltung von MTT-Systemen und -Interfaces helfen. Weiter können sie Aufschluss geben über Qualitätsunterschiede in der computer-gestützten Zusammenarbeit bei komplexen Designaufgaben – im spezifischen Feld des *architectural design* – inklusive möglicher Implikationen für die Güte der Aufgabenlösung. Dabei sind die zu erwartenden Erkenntnisse spezifisch für dieses Setting (co-located und architectural design) und können nicht ohne weiteres auf andere Aufgabenbereiche generalisiert werden. Sie können jedoch im interdisziplinären Untersuchungsfeld einen erweiterten Blick für zukünftige Forschung anregen.

### 1.4 AUFBAU DER ARBEIT

In Kapitel 2 wird der theoretische Hintergrund und der Forschungsstand dargelegt. Im speziellen liegt der Fokus auf der *Qualität der Zusammenarbeit*. Des Weiteren werden die vier Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit theoretisch hergeleitet und näher betrachtet im Hinblick auf die Erarbeitung des Erhebungsinstruments. Aus diesen Darlegungen der Aspekte werden die Hypothesen zur Fragestellung abgeleitet. In Kapitel 3 wird auf das methodische Vorgehen eingegangen, indem das Forschungsdesign und die Gruppenphase des Experiments (1) inklusive Stichprobe vorgestellt werden. Anschliessend wird die Erarbeitung des Erhebungsinstruments inklusive Operationalisierung der vier Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit beschrieben. Darauf wird die Datenerhebung und der Ablauf der Videoanalyse erläutert. Das Kapitel Methodik schliesst mit der Datenauswertung. Kapitel 4 beschreibt die quantitativen Ergebnisse entlang der aufgestellten Hypothesen und stellt die Visualisierung der Fallbeispiele vor. Im darauffolgenden Kapitel 5 werden die Ergebnisse und die Methodik diskutiert und abschliessend wird ein Ausblick gegeben.

## 2. THEORETISCHE GRUNDLAGEN UND FORSCHUNGSSTAND

---

Die Thesis bewegt sich an der Schnittstelle zwischen zwei theoretischen Perspektiven: Die Kleingruppenforschung (*Small Group Research*), die in der Sozial- und Organisationspsychologie zu verorten ist (u.a. McGrath, 1984, Mc Grath, Arrow, Gruenfeld, Hollingshead & O'Connor, 1993) und der computerunterstützten Collaborations-Forschung (CSCL, CSCW, HCI).

### 2.1 PROZESS DER ZUSAMMENARBEIT AN EINEM MULTITOUCH-TISCH (MTT)

In der Literatur wird dem Begriff Zusammenarbeit – engl. *Collaboration* – unterschiedliche Bedeutungen zugemessen. Vielfach wird Zusammenarbeit synonym mit den Begriffen Koordination und Kooperation verwendet. Viele Forschende differenzieren jedoch nicht zwischen Kooperation und Zusammenarbeit (Shah, 2010). Was ist nun aber Zusammenarbeit? Definitionen zu Zusammenarbeit konzentrieren sich auf wechselseitige und gemeinsame Aktivitäten (Goos, Galbraith & Renshaw, 2002; Harris et al., 2009). In Bezug auf die Zusammenarbeit an einem MTT zur Bearbeitung einer Designaufgabe, macht die Definition von Goos et al. (2002) Sinn: «collaboration can be defined as mutuality – a reciprocal process of exploring each other’s reasoning and viewpoints in order to construct a shared understanding of the task» (S. 196). Diese Ansicht wird von Teasley und Roschelle (1993) unterstützt, die Zusammenarbeit als «a coordinated, synchronous activity that is the result of a continued attempt to construct and maintain a shared conception of the problem» (S. 235) definieren.

Dies bedeutet, dass die Erarbeitung einer gemeinsam akzeptierten Lösungsfindung reziproke Interaktionen nach sich zieht. Dies erfordert von den Beteiligten, dass sie ihre eigenen Ideen einbringen und für diese einstehen. Zudem verlangt es von den Beteiligten, dass sie bei Ideen, die sie nicht verstanden haben, nachfragen, um Klärung zu erhalten. Diese Art von Dialog führt dazu, dass die Beteiligten ihre Ideen mit denjenigen der anderen Beteiligten vergleichen. Dabei muss die gemeinsame Interaktion nicht nur auf Einverständnis und Kooperation basieren, sie kann auch Meinungsverschiedenheiten und Konflikte beinhalten (Goos et al., 2002).

Die Entwicklung neuer Technologien wie sie ein MTT darstellt, hat zu Forschungsfeldern wie CSCW, CSCL und HCI geführt. Daher wurden Analysen zu kollaborativen Prozessen von Gruppen bei der Zusammenarbeit an einem interaktiven Tisch (*Tabletop*) bzw. MTT zu einem zentralen Forschungsgegenstand in diesen Feldern.

In der Literatur sind zu MTTs viele Studien im CSCL-Bereich zu finden, die ihren Fokus auf kollaborative Lernprozesse legen. Ebenso gibt es eine grosse Anzahl von Studien im Bereich CSCW und HCI, die sich mit der Zusammenarbeit an einem MTT beschäftigen und auch die Interaktion von Mensch und MTT untersuchen.

In den letzten Jahrzehnten sind umfangreiche Studien über die Zusammenarbeit von Gruppen an interaktiven Tischen publiziert worden. Dabei fokussieren viele Studien auf Teilaspekte, die bei der Zusammenarbeit an einem MTT relevant sind: Im Bereich der Kommunikation z.B. *turn-taking* (Marshall, Hornecker, Morris, Dalton, & Rogers, 2008; Martinez-Maldonado, Kay, Yacef & Schwendimann, 2012), nonverbales Verhalten (Conversy et al., 2011), Koordination (Olson, Olson, Carter & Storrøsten, 1992) oder Rollenverteilung (Tang, Pahud, Carpendale, & Buxton, 2010), Gleichverteilung an eingebrachten Beiträgen (Harris et al. 2009; Buisine, Besacier, Aoussat & Vernier, 2012; Martinez-Maldonado, Dimitriadis, Martinez-Monés, Kay & Yacef, 2013), Orientierung (Kruger, Carpendale, Scott & Greenberg, 2004; Rogers & Lindley, 2004), *territories* bzw. Arbeitsbereiche (Klinkhammer, Mateescu, Reiterer & Zahn, 2015, Nitsche, Klinkhammer & Reiterer, 2012), Gestik (*gestures*) und Berührung (*touch*) (Dang, Straub & André, 2009; Evans, Wobbrock & Davis, 2016). Es

sind wenige Studien zu finden, die sich spezifisch mit der *Qualität* der Zusammenarbeit an einem MTT auseinandersetzen (Baker et al., 2013; Burkhardt et al., 2009a; Burkhardt et al., 2009b, Détienne et al., 2012; Meier, 2005a, Meier et al., 2007).

Die meisten Resultate dieser Studien können nicht generalisiert werden, da sie auf unterschiedlichen Forschungsdesigns und Methoden aufbauen und auch nicht als repräsentativ gelten können wegen der geringen Anzahl Gruppen die untersucht wurden. Zudem sind die Kontexte unterschiedlich (z.B. Feldstudien im Klassenzimmer oder Laborstudien) und die Aufgaben verschieden in der Art (z.B. Brainstorming, Spiele, Karten sortieren etc.) und auch in der Anforderung (einfache versus komplexe Aufgaben).

Trotzdem bringen einige Studien Ergebnisse hervor, die Implikationen geben können, wie die Zusammenarbeit an einem MTT verbessert oder unterstützt werden kann und je nach Aufgabenanforderung das MTT-Design gestaltet werden soll (z.B. Jetter, Geyer, Schwarz & Reiterer, 2012; Scott, Grant & Mandryk, 2003).

Bei der Untersuchung von Zusammenarbeit an einem MTT spielen Arbeitsbereiche eine entscheidende Rolle. Arbeitsbereiche – im englischen *territoriality* – werden in der Literatur verschieden interpretiert und definiert. Scott (2005), die sich umfangreich mit dem Thema auseinandersetzt, beschreibt den Begriff wie folgt: «territoriality involves the use of or access to a physical space and «ownership» or «rights to» that space, and may also involve the concepts of defence, exclusivity of use, personalization, and identity» (S. 54).

Gemäss Nitsche et al. (2012) hat Robert Sommer (1965, 1967) aufschlussreiche Forschungsarbeiten zu diesem Thema durchgeführt und interessante Ergebnisse hervorgebracht: Die Anordnung einer Gruppe um einen Tisch hängt von der Aufgabe bzw. Aktivität der Gruppenmitglieder, der (persönlichen) Beziehung zwischen Gruppenmitgliedern, der Persönlichkeit von Gruppenmitgliedern und dem vorhandenen Platz am Tisch ab (Sommer, 1967, zitiert nach Nitsche et al. 2012).

Gruppenmitglieder arrangieren sich bei der Zusammenarbeit an einem MTT in unterschiedlicher Weise. Personen bewahren normalerweise verschiedene Zonen oder Distanzen bei der Zusammenarbeit mit anderen Personen, in Abhängigkeit der sozialen Beziehung (Klinkhammer, Nitsche, Specht & Reiterer, 2011). Ein vielbeachteter Ansatz von Scott, Carpendale und Inkpen (2004) beschreibt, wie Personen an einem MTT in Bezug auf Arbeitsbereiche an einem MTT zusammenarbeiten. Er geht von der Unterscheidung zwischen drei Arten von Arbeitsbereichen aus: persönliche (*personal*), Gruppen- (*group*) und Ablagebereiche (*storage*). Dabei werden diese Bereiche durch die Gruppenmitglieder über Positionierung von und Orientierung an Artefakten geregelt. Der persönliche Arbeitsbereich definiert sich als Bereich direkt vor der Person oder kann in Verbindung mit einem persönlichen Tablet stehen. Personen nutzen den persönlichen Arbeitsbereich bspw. für die Bearbeitung und Erstellung von Artefakten oder dem Lesen von Informationen oder Auswahl von Objekten auf einem Tablet, welches direkt vor ihnen liegt (Scott et al., 2004). Der Gruppenbereich wird von zwei oder mehr Gruppenmitgliedern genutzt, um Aktivitäten der Gruppenaufgabe auszuführen. Dies beinhaltet das Bearbeiten gemeinsamer Artefakte wie das Anordnen von Zonen oder Möbeln auf einem Grundrissplan. Er wird auch genutzt, um Layout-Ideen zu diskutieren oder anderen bei der Bearbeitung von Artefakten zu helfen. Ablagebereiche werden bspw. genutzt für Objekte, die nicht zur momentanen Aufgabe dazugehören (Scott et al., 2004).

Die *Kopplung* stellt einen weiteren Aspekt (Tang, Tory, Po, Neumann & Carpendale, 2006) bei der Zusammenarbeit am MTT dar, der die Abhängigkeit zwischen Gruppenmitgliedern in der Bearbeitung einer Aufgabe beschreibt. Tang et al. (2006) beobachteten, dass eine gegenüberliegende Positionierung der Gruppenmitglieder am MTT eine gute Zusammenarbeit bewirkt, und eine flüssige face-to-face Kommunikation ermöglicht. Im Gegensatz dazu kann bei parallelem Arbeiten Seite-an-Seite die visuelle Ablenkung reduziert werden. Ferner

beobachteten Tang et al. (2006), dass die Art der Aufgabe und die zur Verfügung stehenden Arbeitsmittel die Art der Kopplung beeinflussen können. Ausserdem konnten die Autoren aufzeigen, dass der persönliche Bereich nicht dauerhaft gleich bleibt, sondern sich mit der Person mitbewegen kann.

Bei MTTs konstatieren Nitsche et al. (2012), dass die Anordnung durch das gegebene Interaktionsdesign eingeschränkt sein kann und dies sich wiederum negativ auf die Zusammenarbeit und die Ergebnisse der Gruppe auswirken kann. Um unterschiedliche Aktivitäten an einem MTT zu unterstützen, muss das System flexibel sein, so dass es Nutzenden möglich ist, aus verschiedenen Positionen am MTT zu interagieren (Scott et al., 2004).

Hinsichtlich der Designaufgaben stellen co-design Settings spezifische Fälle der Zusammenarbeit dar. Um ein identisches Designziel zu erreichen, braucht es Zusammenarbeit, indem die verschiedenen Perspektiven der Mitglieder eingebracht werden, um eine gemeinsame Designlösung zu erzielen (Baker et al., 2013). Empirische Studien zu Prozessen der Zusammenarbeit in Designteams (u.a. Olson et al., 1992; Stempfle & Badke-Schaub, 2002; Détienne, Burkhardt, Hébert & Perron, 2008; Détienne, 2006) aus verschiedenen Anwendungsgebieten wie Software-Design und (Innen-)Architektur zeigen gemäss Baker, et al. (2013) klare Prozesse der Zusammenarbeit auf, die wichtig sind für erfolgreiche Designergebnisse. Dazu gehören mehrere Dimensionen: Kommunikationsprozesse wie das Erlangen eines gemeinsamen Verständnisses durch gegenseitigen Austausch, aufgabenbezogene Prozesse (z.B. Informationsaustausch, Argumentationsprozesse) und Koordinationsprozesse (Baker et al., 2013).

Trotz der Diversität der Ziele bei der Erforschung von Zusammenarbeit an einem MTT quer durch verschiedene Disziplinen – und auch wenn wertvolle Guidelines erstellt wurden (Scott et al., 2004; Yuill & Rogers, 2012) – fehlen wissenschaftliche Konzepte dazu. Die Frage stellt sich, inwiefern es möglich ist, eine kohärente transdisziplinäre Theorie der Zusammenarbeit zu entwickeln? Denn Zusammenarbeit hängt gemäss Baker (2015) auch von anderen Einflüssen ab wie Art der Aufgabe, Alter der Beteiligten, Gruppengrösse, unterschiedlichem Vorwissen und Geschlecht. Dabei wurde erkannt, dass Resultate über spezifische Aufgaben hinaus schwierig zu generalisieren sind (Dillenbourg, Baker, Blaye & O'Malley, 1996).

Was ist nun eine gute Zusammenarbeit und was macht deren Qualität aus? Diese Aspekte im Prozess der Zusammenarbeit – in der Bearbeitung einer spezifischen Designaufgabe an einem MTT – ist der Fokus der vorliegenden Thesis. Im nachfolgenden Kapitel wird dargelegt, was unter der Qualität der Zusammenarbeit verstanden wird und was diese charakterisiert.

## 2.2 QUALITÄT DER ZUSAMMENARBEIT

Die Frage, welche Aspekte die Qualität der Zusammenarbeit charakterisieren und zu einer erfolgreichen Zusammenarbeit führen, bedarf noch stets eines evidenten Nachweises (Baker et al., 2013; Buisine, 2010; Meier 2005a). Bisher fehlt es in der Literatur zu computerunterstützter Kommunikation und Zusammenarbeit an einer umfassenden Theorie. Die wenigen Autorinnen und Autoren (u.a. Burkhardt et al., 2009b; Baker et al., 2013; Buisine, 2010; Meier, 2005a; Meier et al., 2007), die sich mit dem Konstrukt der Qualität der Zusammenarbeit in diesem Bereich befasst haben, integrierten Theorien aus der Kognitions-, Sozial- und Organisationspsychologie und empirische Erkenntnisse aus verschiedenen Forschungsfeldern wie HCI, CSCW und CSCL.

Es besteht also ein breites Interesse, eine einheitliche Definition und Charakterisierung der Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit zu finden. Dies zeigte sich auch an der *International Conference on the Design of Cooperative Systems* (2010) in Aix-en-Provence, Frankreich. An einem Workshop wurde u.a. diskutiert, wie in aufgabenorientierter, computer-

unterstützter Zusammenarbeit die Qualität der Zusammenarbeit analysiert werden kann und welche Aspekte die Qualität der Zusammenarbeit ausmachen (Détienne, Baker & Burkhardt, 2010).

Baker et al. (2013) haben versucht, sich diesem komplexen Thema anzunähern, indem sie deskriptive und normative Ansätze zur Qualität der Zusammenarbeit aus verschiedenen Perspektiven explorierten. Dabei merken Baker et al. (2013) an:

Any approach to determining the quality of collaboration depends on how collaboration is conceived or defined, and on what are considered to be its most salient and relevant characteristics in particular situations, from the points of view of different social actors (including researchers). (S. 6)

Die Autoren und die Autorin definieren Zusammenarbeit im Sinne kreativen Designs als «working to bring out ideas together» (S. 7).

Die explorierten Erkenntnisse wurden zu neun Prämissen zusammengefasst, die als Vorschläge einer eher generellen Sichtweise der Ansätze zur Untersuchung der Qualität der Zusammenarbeit verstanden werden. In ihrer Gesamtheit repräsentieren diese Prämissen eine besondere Sicht auf die Zusammenarbeit im Designbereich. Sie werden in drei Gruppen unterteilt (Baker et al., 2013, S. 7):

(a) **Definierende Charakteristika der Zusammenarbeit<sup>1</sup>:**

- (1) Zusammenarbeit impliziert einen gemeinsamen Aufgabenfokus
- (2) Zusammenarbeit richtet sich nach der Symmetrie der Beteiligung
- (3) Zusammenarbeit ist mehrdimensional
- (4) Zusammenarbeit wird vermittelt über psychologisch-semiotische und auch physische Mittel
- (5) Zusammenarbeit erfordert Koordination und Organisation

(b) **Spezifisch involvierte Prozesse der Zusammenarbeit:**

- (6) Zusammenarbeit beinhaltet soziale und affektive Prozesse
- (7) Zusammenarbeit ist mehr oder weniger ein konstruktiver, produktiver, kreativer und reflexiver Prozess

(c) **Erkenntnistheoretische Standpunkte:**

- (8) Zusammenarbeit ist eine kulturell-historisch situierte Aktivität
- (9) Zusammenarbeit muss von verschiedenen Perspektiven aus betrachtet werden

Die Thesis hält sich, was die Definition der Charakteristika der Zusammenarbeit betrifft, an die von Baker et al. (2013) vorgeschlagenen Prämissen. Diese enthalten eine breite Sicht auf die Zusammenarbeit und ihrer Qualität und decken sich mit generell akzeptierten Ansichten aus der Forschungsliteratur (Baker et al., 2013).

## 2.3 **METHODEN ZUR ANALYSE DER QUALITÄT DER ZUSAMMENARBEIT**

In diesem Kapitel wird auf Methoden eingegangen, die u.a. auch in der CSCW und CSCL Forschung genutzt werden, um Prozesse der Zusammenarbeit zu analysieren.

Die Erhebung der Qualität der Zusammenarbeit ist bis heute ein viel diskutiertes Thema in den Wissenschaften (vgl. Vol. 7 Iss. 1 (2010) – Workshop Proceedings of 9th International Conference on the Design of Cooperative Systems, Aix-en-Provence). Der Prozess der Zusammenarbeit ist nicht einfach zu erfassen, da er sehr dynamisch und komplex ist. Dabei gibt es qualitative und quantitative, daten- und theoriegetriebene Ansätze, die entwickelt wurden, um diesen Prozess zu analysieren (Meier, 2005a).

---

<sup>1</sup> Baker, Détienne & Burkhardt (2013) machen geltend, dass diese Charakteristika der Zusammenarbeit dem in der Literatur generell akzeptierten Verständnis entsprechen und diese eine nützliche Unterscheidung bieten zwischen den Phänomenen Kooperation und Zusammenarbeit.

Unterschiedliche Kodiersysteme wurden entwickelt, um Prozesse der Zusammenarbeit ersichtlich zu machen und zu quantifizieren. Die meisten Kodiersysteme, die zur Analyse von Zusammenarbeit angewendet werden, erlauben die Quantifizierung von Dialog-Aspekten und können bestimmte Interaktionsmuster und -rollen identifizieren (z.B. Anzahl und Häufigkeiten). Dabei wird kritisiert, dass nur wenig über die Qualität der Zusammenarbeit ausgesagt wird (Spada, Meier, Rummel & Hauser, 2005).

Bei der Recherche von Kodier- und Ratingsystemen zur Erhebung der Qualität der Zusammenarbeit fanden sich unterschiedliche Instrumente zur Erfassung von Gruppeninteraktionen (z.B. Bales, 1950; Buisine, 2010), jedoch nur wenige zur *Qualität* der Zusammenarbeit (z.B. Burkhardt et al., 2009b; Dickinson & McIntyre, 1997; Högl & Gemünden, 2001; Meier, 2005a, Meier et al., 2007).

Die diversen methodischen Ansätze unterscheiden sich stark betreffend Datenquelle, Analyseebene und -durchführung. Auch die methodischen Ansätze zur Analyse des Prozesses der Zusammenarbeit reichen von Aktivitätsmusteranalysen bis zu verschiedenen Arten von Kommunikationsanalysen oder auch Interaktions- und Netzwerkanalysen.

Kodiersysteme wurden entwickelt, um auf quantitative Weise spezifische Verhaltensweisen oder Sprechakte zu erfassen. Diese Vorgehensweise wird z.T. kritisiert, weil sie lediglich auf das Auftreten eines Verhaltens oder Äusserungen fokussieren und die Qualität des Prozesses ausser Acht lassen. Auch qualitative Ansätze werden als holistische Ansätze mit fehlender methodischer Genauigkeit und geringer Aussagekraft kritisiert. All diese Ansätze wurden und werden auf unterschiedliche Daten angewendet, wie Log-Daten, Audiodaten oder Transkripte. Auch Videodaten bieten eine reiche Informationsquelle hinsichtlich situationsbezogenem Kontext in dem die Zusammenarbeit eingebettet ist (Rummel & Spada, 2004).

Viele Methoden, die Prozesse der Zusammenarbeit und kollaborative Arbeitsmittel (z.B. Videokonferenz-Tools, Chat-Tools, MTTs) bewerten, fokussieren auf die Quantifizierung von Teilaspekten der Zusammenarbeit wie bspw. Kommunikationsleistung, Anzahl gesprochener Wörter, Anzahl Unterbrechungen, Anzahl Berührungen (*touches*) oder Clicks etc. (vgl. Hornbæk, 2006). Baker et al. (2013) konstatieren, dass bei quantitativen Ansätzen, die auf Verhaltenskodierung basieren, die Schwierigkeit besteht, dass explizite Kategorien oftmals ad-hoc erscheinen. Zudem sind solche Kategorien schwierig anzuwenden und müssen situationsspezifisch angepasst werden. Eine weitere Schwierigkeit sehen Baker et al. (2013) in den quantitativen Variationen dieser Indikatoren, die nicht eindeutig sind. Denn jegliche Zunahme oder Abnahme dieser Indikatoren kann entweder eine interaktions-intensive Zusammenarbeit oder Anzeichen von grossen Schwierigkeiten in der Zusammenarbeit bedeuten (Baker et al., 2013).

Wie erwähnt von Crook et al. (2010, zitiert nach Baker et al., 2013, S. 4): «Quality may not always be picked up in our observations of spoken and written communication. High quality collaboration can often arise because of participants realising they DON'T need to communicate».

Allerdings können laut Baker et al. (2013) Verhaltensweisen der Zusammenarbeit stark beeinflusst sein durch Faktoren hinsichtlich der Gruppe als auch der Aufgabe und der Situation. Als Beispiele nennen sie Teams, die eine bessere Fähigkeit zum Lernen innerhalb des Teams aufweisen, weil sie bereits gemeinsame Arbeitserfahrungen teilen (Baker et al., 2013). Jedoch kann diese Vertrautheit im Team auch zu signifikant tieferer Anzahl an beobachtbaren Interaktionen und Verhaltensweisen der Zusammenarbeit führen, wie Burkhardt et al. (2008) feststellten.

Ein von Meier (2005a) entwickeltes Erhebungsinstrument, das von weiteren Autoren (u.a. Burkhardt et al., 2009b) adaptiert wurde, scheint einen guten Ansatz zu bieten, um die Qualität der Zusammenarbeit in unterschiedlichen Settings anhand eines Rating-Schemas

zu erheben. Das Rating-Schema beinhaltet die fünf Aspekte *communication, joint information processing, coordination, interpersonal relationship* und *individual motivation*. Von den genannten fünf Aspekten der Zusammenarbeit ausgehend, haben Meier et al. (2007) neun Dimensionen entwickelt: *sustaining mutual understanding, dialog management, information pooling, reaching consensus, task division, time management, technical coordination, reciprocal interaction* und *individual task orientation*. Die Einschätzung erfolgte jeweils am Ende jedes beobachteten Videos, d.h. die Beurteilungen erfolgten auf eine globale Weise über das ganze Video.

Burkhardt et al. (2009b) haben zur Evaluation der Qualität der Zusammenarbeit in technologieunterstützten Designbereichen (z.B. Architektur) ein mehrdimensionales Rating-Schema entwickelt. Es basiert auf dem Rating-Schema von Meier et al. (2007) und beinhaltet fünf Aspekte mit sieben Dimensionen, die sie als zentral erachten für die Zusammenarbeit im Designbereich: *communication, task processes, group processes, symmetry in interaction* und *individual task orientation*. Um den Rating-Prozess nachvollziehbar zu machen, modifizierte Burkhardt et al. (2009b) die Einschätzmethode, indem die Beobachtenden zusätzlich explizite Antworten (ja, teilweise, nein) auf Fragen geben mussten, die in Bezug zum jeweiligen Indikator einer Dimension standen. Dabei konnten sie in einer weiteren Studie (Safin, Verschuere, Burkhardt, Détienne & Hébert, 2010) aufzeigen, dass die Qualität der Zusammenarbeit eine multidimensionale Eigenschaft hat und sich über die Zeit verändert. Zudem hängt die Qualität von der Aufgabe und von der jeweiligen Phase der gemeinsamen Aktivität ab. Allgemeiner gesagt, die Qualität der Zusammenarbeit und die des Designprozesses scheinen gegenseitige Abhängigkeiten zu haben. Eine gute Zusammenarbeit erlaubt es, den Designprozess voran zu bringen und das Voranbringen des Designprozesses führt zu einem qualitativ guten Endprodukt (Baker et al., 2013).

Auch Högl und Gemünden (2001) haben ein Instrument zur Erhebung der *Teamworkquality* (TWQ) entwickelt, um die Zusammenarbeit von Teams in Bezug auf den Erfolg von Innovationsprojekten zu messen. Es erfasst aufgabenabhängige und soziale Interaktionen: *communication, coordination, balance of member contributions, mutual support, effort* und *cohesion*. Dabei zeigen die Autoren auf, dass TWQ 41% der Varianz der Teamleistung erklärt.

Ein weiterer Ansatz stammt von Dickinson und McIntyre (1997), die ein konzeptionelles Framework zur Erhebung von Teamwork aufstellten. Sie entwickelten verschiedene verhaltensverankerte Skalen (*behavioural observation scale* und *behavioural summary scale*), um Koordinations- bzw. Kollaborationsprozesse zu messen (z.B. *backup behaviour, team orientation, feedback, leadership* oder *communication*). Die Skalen sind mit Ankerbeispielen hinterlegt. Bspw. steht für eine hohe Fähigkeit in backup behaviour die Aussage «When team members have difficulties, this member steps in to assist» und für eine tiefe Ausprägung dieser Fähigkeit steht z.B. «This member is unwilling to ask for help even when it is available» (Dickinson & McIntyre, 1997, S. 29).

Die erwähnten Instrumente sind eher auf der makro-analytischen Ebene einzuordnen, weil sie auf eine globale Weise anhand von Skalen Verhalten einschätzen. Dabei liegt der Fokus nicht auf kodieren und quantifizieren von spezifischen Kategorien (Ellwart, 2011), sondern auf dem Einordnen von spezifisch definiertem Verhalten anhand von Skalen (z.B. fünfer Likert-Skala).

Kodier- oder Rating-Schemata sind kritisch diskutierte Punkte in Bezug auf objektive oder subjektive Erfassung der jeweiligen Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit. Es scheint nicht den richtigen Ansatz zu geben, da qualitative und quantitative Methoden kritisch betrachtet werden können. Dazu kommt, dass der zeitliche Aufwand zur Erfassung der Qualität der Zusammenarbeit in Betracht gezogen werden muss. Je nach Dauer der Phase der Zusammenarbeit und der Anzahl der zu untersuchenden Teams kann der zeitliche und finanzielle Aufwand enorm sein.

## 2.4 ASPEKTE DER QUALITÄT DER ZUSAMMENARBEIT

Die vorgängig beschriebenen Instrumente bzw. einzelne Aspekte dieser Instrumente sowie die definierten Charakteristika von Baker et al. (2013) sind leitend für die Erarbeitung eines Erhebungsinstruments. Wie bereits einleitend erwähnt, werden die folgenden vier Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit theorie- und empiriebasiert erarbeitet: *parallele Nutzung* (Messner et al., 2015), *grounding Fragen* (u.a. Clark & Schaefer, 1989; Farnham et al., 2001), *Backup Behaviour* (Dickinson & McIntyre, 1997) bzw. *gegenseitige Unterstützung* (Högl & Gemünden, 2001) und *symmetrische Beziehungsgestaltung* (u.a. Dillenbourg, 1999; Högl & Gemünden, 2001; Meier, 2005a). Mit diesen werden die Videodaten aus der Gruppenphase des Experiments (1) zur Designaufgabe analysiert.

Die Aspekte *gegenseitige Unterstützung* und *symmetrische Beziehungsgestaltung* bilden einen Teil der sozialen Beziehungsgestaltung ab und sind für den Prozess der Zusammenarbeit von Dyaden an einem MTT bedeutend. Mit dem Aspekt *grounding Fragen* soll das Fragenstellen erfasst werden, das zu einem gemeinsamen Verständnis bei Dyaden führen soll. Der Aspekt *parallele Nutzung* wird aufgenommen, da im eingangs erwähnten Studierendenprojekt von Messner et al. (2015) diesbezüglich ein signifikanter Zusammenhang mit dem Designergebnis entdeckt werden konnte.

Diese vier Aspekte bilden nur einen Teil der Qualität der Zusammenarbeit ab wie ihn die genannten Autoren und Autorinnen erarbeitet haben. Sie sind aber ein bedeutender Teil der Qualität der Zusammenarbeit.

Die theoretischen Überlegungen und Nachweise zu den zu untersuchenden vier Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit werden nachfolgend näher erläutert. Aus diesen Darlegungen werden die Hypothesen (Kap. 2.6) dieser Thesis abgeleitet. Zu jedem Aspekt, wird eine abschliessende Erklärung gegeben in Bezug auf die Relevanz für die Zusammenarbeit an einem MTT.

### 2.4.1 GROUNDING FRAGEN

Um den Aspekt *grounding Fragen* näher zu betrachten, muss vorerst das Thema Kommunikation beleuchtet werden. Denn erfolgreiche Zusammenarbeit auch in Zusammenhang mit Problemlösungsaufgaben – wie sie auch eine Designaufgabe darstellt – hängen v.a. von erfolgreicher Kommunikation ab. Teams kommunizieren, um Informationen auszutauschen, ein gemeinsames Verständnis des zu lösenden Problems zu erhalten, ihre Aktivitäten zu koordinieren, einig werden über die Lösung oder um Konflikte beizulegen (Meier, 2005a; Högl & Gemünden, 2001).

Im Kontext computerunterstützter Zusammenarbeit hat die Kommunikationstheorie von Clark (1996) grosse Beachtung gefunden, indem Kommunikation als kollaborative gemeinsame Aktivität verstanden wird. Daher wird zuerst auf die Konzepte des *common ground* und *grounding* aus der Theorie von Clark eingegangen, um danach den spezifischen Aspekt *grounding Fragen* darzulegen.

Im interaktiven Prozess tauschen sich Teammitglieder gegenseitig aus, um ein gemeinsames Verständnis zu erlangen. Dieser Prozess wird mit dem Begriff *grounding* (Clark & Brennan, 1991; Clark & Schaefer, 1989) beschrieben. *Grounding* wird durch gemeinsames Handeln bzw. Zusammenarbeit erzielt (Clark & Schober, 1992). Clark und Schober (1992) beschreiben das Prinzip des *grounding* wie folgt: „For each contribution to discourse, the participants try to reach the mutual belief that the addressees have understood what the speaker meant to a criterion sufficient for current purposes” (S. 24). Obwohl nonverbale Signale (z.B. Gesten) und situative Faktoren (wie Co-Präsenz) eine wichtige Rolle in diesem Prozess spielen, wird *grounding* primär durch verbale Äusserungen erzielt (Baker, Hansen, Joiner & Traum, 1999). Durch den Prozess des *grounding* wird ein *common ground* (Clark & Brennan, 1991) hergestellt. Der Begriff *common ground* bezieht sich auf das gegenseitige Verständnis zwischen

Teampartnern über das, was gemeinsam diskutiert bzw. besprochen wird (Clark & Brennan, 1991). Es zeigte sich, dass das Herstellen eines common ground durch den Prozess des grounding essenziell für eine erfolgreiche Zusammenarbeit ist (Baker et al., 1999; Shami, Erickson & Kellogg, 2011).

Der common ground wächst mit jeder Äusserung im Verlauf der Kommunikation. Dabei wird implizit angenommen, dass jede Aussage von beiden Personen in gleicher Weise verstanden und so zum Bestandteil des common ground wird (Clark & Schaefer, 1989). Wenn Aussagen nicht verstanden werden oder ein Missverständnis vorliegt, besteht die Möglichkeit, nachzufragen. Was wiederum zu common ground führt. Dabei ist es gemäss Clark und Schaefer (1989) unumgänglich, den Kommunikationspartner oder die -partnerin als Quelle der Klärung zu nutzen und angemessene und verständliche Fragen zu stellen. Laut Schegloff und Sacks (1973, zitiert nach Clark & Brennan, 1991, S. 132) gehört zum Fragen auch das Antworten, dabei definieren sie diese beiden Formen als *adjacency pairs*. D.h. auf eine Frage folgt meistens auch eine Antwort.

Wenn Personen interagieren und durch den Prozess des grounding ein gemeinsames Verständnis herstellen, werden reichlich Frage-Antwort Paare gebraucht (Borge, Ganoë, Shih & Carroll, 2012; Clark & Brennan 1991; Clark & Schaefer 1989; Fleck et al., 2009; Shami et al., 2011). D.h. Fragen stellen wird als ein Element des grounding betrachtet. Martinez-Maldonado et al. (2013) haben festgestellt, dass in Gruppen, die schlecht zusammenarbeiten, auf Fragen kaum Antworten folgten. Um ein gemeinsames Verständnis aufrechtzuerhalten, konstatieren sie, dass es angebracht ist, Fragen zu beantworten. In Übereinstimmung mit diesem Verständnis fanden sie in den Gruppen, die eine gute Zusammenarbeit aufwiesen, höhere Frage-Antwort-Raten (Martinez-Maldonado et al., 2013).

Rogers, Lim, Hazlewood und Marshall (2009) haben sechs verschiedene kommunikative Äusserungen im Bereich von Fragen und Antworten identifiziert, die während einer Aufgabenbearbeitung benutzt wurden: Vorschläge (*suggestions*), Bestätigungen (*confirmation*), sondierende Fragen (*probing questions*), Rückfragen (*queries*), Antworten (*answers*) und nicht aufgabenbezogene Äusserungen. Convertino et al. (2008) interessierten sich dafür, wie sich common ground bei einer kollaborativen Aufgabenlösung entwickelt. Dabei haben sie inhaltsanalytisch u.a. die Kategorie Verständnisklärung (*Check understanding*) identifiziert mit den Subkategorien Prüfen (*check*), Abgleich (*align*), Klären (*clarify*) und Bestätigen (*acknowledge*). Théry und Verstraeten (2013) haben ein Interaktions-Kodierschema mit verschiedenen Kategorien entwickelt. Zwei Hauptkategorien sind Vorschläge (*offers*) und Fragen (*asks*) mit Subkategorien wie: macht Vorschläge (*makes suggestion*), Fragt nach Informationen (*asks for information*) oder Meinung (*asks for opinion*).

Es stellt sich die Frage, ob mehr Kommunikation und mehr Fragen eine bessere Gruppenleistung hervorbringen? Fleck et al. (2009) erwähnen, dass andere Autoren (z.B. Barbieri & Light, 1992; Underwood & Underwood, 1998) aufzeigen konnten, dass aufgabenorientierte Diskussionen, in denen Fragen gestellt werden (z.B. Vorschläge, Meinungen, Informationen oder Klärungen), die Gruppenleistung vorhersagen können.

### **Schlussfolgerung zu grounding Fragen**

Komplexe Problemlösungsaufgaben erfordern von Gruppenmitgliedern den Austausch von Informationen. In Teams, die *face-to-face* bzw. in einem *co-located* Setting an einem MTT eine komplexe Designaufgabe lösen, braucht es einen common ground. Um eine begründete und gut abgestimmte Lösung zu erreichen, ist es für Teammitglieder bedeutend und hilfreich, Fragen zu stellen, damit ein gemeinsames Verständnis für das Ziel und den Lösungsweg dahin entsteht. Deshalb wird in dieser Thesis angenommen, dass grounding Fragen (Farnham et al., 2001) als ein Element des grounding (Clark & Brennan, 1991) zu einem gemeinsamen Verständnis bei Dyaden führt und daher bedeutend ist für eine erfolgreiche Zusammenarbeit an einem MTT.

## 2.4.2 PARALLELE NUTZUNG

Die gleichzeitige bzw. parallele Nutzung einer Applikation an einem MTT ermöglicht es Personen, in einem co-located Setting gemeinsam zu interagieren, indem sie digitale Inhalte gleichzeitig mit ihren Fingern bearbeiten können (Marshall et al., 2008). Morris, Huang, Peapcke und Winograd (2006) definieren Parallelität als «the relative timing of each contributor's actions. If all users perform their gesture simultaneously, then the collective gesture is <parallel>» (S. 1208).

Mohammed et al. (2012) berichten in ihrer Studie, dass die Multitouch-Funktion die Ausgeglichenheit an physischer Partizipation steigert und ein parallel-partizipatives Gestalten fördert. Auch Hilliges et al. (2007) berichten, dass parallele Nutzung die Produktivität steigert. Im eingangs erwähnten Studierendenprojekt von Messner et al. (2015) zur Gruppenphase des Experiments (1) zur Designaufgabe, konnte ein Effekt bezüglich der Koordination im Aspekt parallele Nutzung gefunden werden. Es zeigte sich ein mittlerer Zusammenhang zwischen dem Aspekt *parallele Nutzung* und dem Endprodukt ( $r = .768$ ,  $p = .009$ ) im Koordinationsprozess der experimentellen Bedingung *fixiert*. Zudem konnten Messner et al. (2015) aufzeigen, dass der Aspekt parallele Nutzung einen Varianzanteil von 50,3% des Endprodukts ( $R^2 = .503$ ,  $p = .000$ ) erklärt.

In einer Laborstudie konnten Evans et al. (2016) in Gruppeninteraktionen Berührungsmuster aufzeigen, die Qualitätsaspekte im Prozess der Zusammenarbeit aufdecken. Diese Erkenntnisse transferierten sie in eine Feldstudie und zeigten auf, dass Berührungsmuster die Qualität der Zusammenarbeit in umfassender Art und Weise wiedergeben können (Genauigkeit von 84.2%). Die Autoren argumentieren, dass ihre beiden Studien zeigen, dass physische Interaktionen am MTT in Form von Berührungen ein integraler Bestandteil von Zusammenarbeitsprozessen sind und häufig mit verbalen Interaktionen einhergehen oder diese beeinflussen.

Frühere Studien zeigen, dass Nutzende oft parallel arbeiten. Trotzdem zeigen sich unterschiedliche Ergebnisse (z.B. Marshall et al., 2008, Rogers et al., 2009). Es wird berichtet, dass paralleles Arbeiten durch die Multitouch-Funktion dazu führen kann, dass zwar gleichzeitig am MTT gearbeitet wird, jedoch eher in unabhängiger und oft limitierter Wechselseitigkeit als in einer kollaborativen Weise (Fan, Antle, Neustaedter und Wise, 2014; Marshall et al., 2008). Es zeigte sich auch, dass in Multitouch-Bedingungen, Teammitglieder nebst der parallelen auch eine abwechselnde Arbeitsweise – wie es bei singletouch-Bedingungen üblich ist – anwenden (Fernquist, 2010). Hingegen beobachteten Rogers, Hazlewood, Blevins und Lim (2004), dass dieses Verhalten kaum gezeigt wurde, auch wenn Teams wissen, dass sie gleichzeitig am MTT durch die Multitouch-Funktion agieren können.

In der Zusammenarbeit an einem MTT sind auch technische Einschränkungen möglich, die zusätzliche Interdependenzen darstellen, die es zu bewältigen gilt. Zudem muss die effiziente Nutzung solcher technologischer Systeme zuerst erlernt werden.

Denn bisherige Erfahrungen mit Berührungsgesten wie Drücken, doppeltes Tippen oder Wischen an Multitouch-Geräten wie Smartphones und Tablets, können die Nutzung eines MTT positiv oder negativ beeinflussen (Marshall, Morris, Rogers, Kreitmayer & Davies, 2011). Reagiert die Applikation nicht wie (aus bisherigen Erfahrungen) erwartet, kann dies Frust auslösen und kann das weitere Arbeitsverhalten eines Teammitglieds am MTT negativ beeinflussen. Folglich kann sich dadurch die parallele Nutzung an einem MTT reduzieren.

### **Schlussfolgerung zu parallele Nutzung**

Die vorangegangenen Ausführungen zeigen nicht klar, ob eine parallele Nutzung die Zusammenarbeit und auch das Endergebnis positiv beeinflusst. Auch bestehen zahlreiche

Faktoren (z.B. Unterbrechungen und Störungen), welche die parallele Nutzung beeinflussen können. Trotzdem scheint die parallele Nutzung als Aspekt der Qualität der Zusammenarbeit einen Beitrag leisten zu können und zu einer effizienten Zusammenarbeit führen zu können (Messner et al., 2015; Mohammed et al., 2012; Hilliger et al., 2007). Denn MTTs bieten die Möglichkeit, durch direkte Manipulation eine flüssige Zusammenarbeit zu fördern (Hornecker et al., 2008).

### 2.4.3 SYMMETRISCHE BEZIEHUNGSGESTALTUNG

Eine erfolgreiche Zusammenarbeit ist auch charakterisiert durch konstruktive Beziehungen. Dillenbourg (1999) nennt dies symmetrische Beziehung. Dabei ist es für die Qualität der Zusammenarbeit bedeutend, dass jedes Teammitglied die Möglichkeit hat, aufgabenrelevantes Wissen und Erfahrungen einbringen zu können (Seers, Petty & Cashman, 1995). Deshalb, konstatieren Högl und Gemünden (2001), ist es essenziell, dass Beiträge von Teammitgliedern mit Rücksicht auf spezifisches Wissen und Erfahrungen eines jeden Teammitglieds ausbalanciert sind. In ihrem Teamworkquality-Konstrukt nennen sie diesen Aspekt *balance of member contributions*. Obwohl nicht jedes Teammitglied die gleiche Anzahl an Ideen einbringen muss, soll kein Mitglied im Beisteuern an relevanten Beiträgen eingeschränkt sein (Högl & Gemünden, 2001).

Meier (2005a) argumentiert, dass die symmetrische Beziehungsgestaltung durch einen wechselseitigen Austausch zwischen Teammitgliedern charakterisiert ist. Denn die Rollen des Sprechers und des Zuhörers wechseln kontinuierlich ab und führen zu einer reziproken Interaktion. Barron (2000) weist ebenfalls daraufhin, dass Zusammenarbeit eine Gegenseitigkeit erfordert, die sie als «reciprocity with potential for all members to meaningfully contribute» (S. 429) definiert.

Seers (1989) leistete zu der Thematik der sozialen Beziehungen in der Teamarbeit einen erheblichen Beitrag durch sein Konstrukt *Team-Member Exchange Quality* (TMX Quality). Das Konstrukt stellt auf der Teamebene ein Mass der Ausgewogenheit der Beiträge dar, die Seers et al. (1995) über die Wechselseitigkeit zwischen Teammitgliedern bezüglich ihrer Ideenbeiträge, Feedback, Erhalt von Informationen, Unterstützung und Anerkennung durch andere Mitglieder erfasst haben. In einer empirischen Studie mit Produktionsteams konnte Seers (1989) zeigen, dass die Ausgewogenheit der Beiträge von Teammitgliedern einen signifikanten Zusammenhang mit der Aufgabenleistung hat.

Das Fehlen oder der Mangel an Ausgewogenheit wird als unerwünschter Zustand gesehen. Dies zeigt sich z.B., wenn sich Teammitglieder nicht auf eine Diskussion einlassen. Bspw. wenn keine Fragen gestellt werden oder die eigene Meinung nicht eingebracht wird (DiMicco, Pandolfo & Bender, 2004). Es gibt auch Situationen, in denen Mitglieder im Austausch mit anderen dominieren. Dabei konstatieren Högl und Gemünden (2001), dass dies negative Konsequenzen für die Teamleistung hat, wenn Teammitglieder dominieren und andere dadurch ausserstande sind, ihre Perspektive und ihre Ideen einzubringen.

Gemäss Teasley (1995) beziehen sich Untersuchungen zu symmetrischer Beziehungsgestaltung typischerweise auf verbale Beiträge, die bei der Zusammenarbeit auftreten. Allerdings spielen bei computerunterstützter Zusammenarbeit, wie im Fall von MTTs, auch physische Handlungen eine wichtige Rolle (Harris et al., 2009). Dabei nehmen Rogers et al. (2009) an, dass die Multitouch-Funktion eines MTT die Zusammenarbeit unterstützt, indem es den Teammitgliedern vermehrt möglich ist, in gleichberechtigter Weise zu interagieren. Weitere Studien konnten zeigen, dass MTTs eine Steigerung an symmetrischen Beiträgen ermöglichen und die Zusammenarbeit zwischen Teammitgliedern verbessern (Basheri, Burd & Baghaei, 2012; Borge et al., 2012; Buisine et al., 2012).

Andere Untersuchungen zu symmetrischer Beziehungsgestaltung an einem MTT – im Vergleich mit singletouch Tischen, PCs oder Flipcharts – haben unterschiedliche Ergebnisse

gefunden in Zusammenhang mit verbalen und physischen Beiträgen (Fleck et al, 2009; Harris et al. 2009; Marshall et al, 2008; Wallace, Scott & MacGregor, 2013): Es konnten keine Unterschiede in der symmetrischen Beziehungsgestaltung verbaler und physischer Beiträge gefunden werden.

#### **Schlussfolgerung zu symmetrische Beziehungsgestaltung**

Eine Aufgabenlösung ist effizient und erfolgreich, wenn Teammitglieder eine konstruktive symmetrische Beziehungsgestaltung erreichen. Dazu müssen sie sich in der gegenseitigen Interaktion darum bemühen, dass beide sich wechselseitig am MTT einbringen können. Dies bedeutet, dass die Beiträge der Teammitglieder im Prozess der Zusammenarbeit aushandelbar und diskutierbar sind (Dillenbourg, 1999; Högl & Gemünden, 2001; Meier, 2005a; Seers et al. 1995).

Auch wenn symmetrische Beziehungsgestaltung ein wichtiger Aspekt der Qualität der Zusammenarbeit darstellt (Barron, 2000; Dillenbourg, 1999; Högl & Gemünden, 2001; Seers et al., 1995), bestehen bisher keine einheitlichen Forschungsergebnisse dieses Aspekts in Bezug zu MTTs. Zudem können Verhaltensweisen wie Dominanz zu einer asymmetrischen Beziehungsgestaltung führen, die negative Auswirkungen auf die Qualität der Zusammenarbeit und das Endprodukt haben (Högl & Gemünden, 2001).

#### **2.4.4 GEGENSEITIGE UNTERSTÜTZUNG**

Als ein weiterer bedeutender Aspekt der Qualität der Zusammenarbeit wird von verschiedenen Autoren (Dickinson & McIntyre, 1997; Högl & Gemünden, 2001) die gegenseitige Unterstützung genannt. Dieser Aspekt zeigt sich durch die Bereitschaft, Unterstützung anzubieten und anzufragen (Dickinson & McIntyre, 1997). Diese Ansicht wird unterstützt durch Marks, Mathieu und Zaccaro (2001), die gegenseitige Unterstützung als «assisting team members in performing their tasks» (S. 376) definieren. Dies tritt gemäss den Autoren durch verbales Feedback, physische Hilfeleistung, durch Ausführung von Aktivitäten oder durch Übernehmen oder Fertigstellen von Aufgaben eines anderen Teammitglieds auf (Marks et al., 2001).

Högl und Gemünden (2001) konstatieren, dass Zusammenarbeit zwischen Teammitgliedern von einer kooperativen – im Gegensatz zu einer konkurrenzbetonten – Gesinnung abhängt. Tjosvold (1995, zitiert nach Högl und Gemünden, 2001) argumentiert, dass bei gegenseitiger Aufgabenabhängigkeit in Teams, gegenseitige Unterstützung produktiver ist als Konkurrenzverhalten. Denn kompetitives Verhalten in Teams kann zu Misstrauen und Frustration führen und für die Qualität der Zusammenarbeit kritisch sein.

Gegenseitige Unterstützung impliziert, dass Teammitglieder sich laufend bewusst sind über die Aktivitäten des anderen Mitglieds, um die Art der Unterstützung zu identifizieren, die nötig und effektiv ist (Doursih & Bellotti, 1992; Gutwin & Greenberg, 2001). Dies impliziert auch, dass Teammitglieder die Bereitschaft haben, Unterstützung anzubieten und wenn nötig proaktiv anzufragen oder anderen bewusst zu machen, dass Hilfe gebraucht wird (Dickinson & McIntyre, 1997; Marks, Sabella, Burke und Zaccaro, 2002).

#### **Schlussfolgerung zu gegenseitige Unterstützung**

Es kann vermutet werden, dass gegenseitige Unterstützung an einem MTT die Zusammenarbeit fördert. Wenn Teammitglieder im Stande sind, ihre gemeinsamen Aktivitäten wahrzunehmen, kann dies laut Hornecker, Marshall, Dalton & Rogers (2008) das Bewusstsein verbessern, und dies wiederum fördert die gegenseitige Unterstützung, was zu einer flüssigen Zusammenarbeit führt. Wenn Teammitglieder ein gegenseitiges Bewusstsein dafür haben, was aktuell am MTT geschieht, kann angenommen werden, dass ein Teammitglied schnell einspringt und hilft, wenn das andere Mitglied z.B. mit technolo-

giebedingten Schwierigkeiten am MTT zu kämpfen hat. Gegenseitige Unterstützung impliziert auch, dass nicht nur geholfen wird, sondern dass auch Hilfe angefordert wird (Dickinson & McIntyre, 1997).

## 2.5 ZUSAMMENFASSUNG: ASPEKTE DER QUALITÄT DER ZUSAMMENARBEIT

Die theoretische Erörterung zu den Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit zeigt, was für Teams in der Zusammenarbeit allgemein und auch an einem MTT, fördernd oder hindernd sein kann.

Es wurde aufgezeigt, dass Kommunikation ein grundlegendes Merkmal für eine erfolgreiche Zusammenarbeit ist. Im gegenseitigen Austausch bringen Teams ihre unterschiedlichen Perspektiven ein und stellen so ein gemeinsames Verständnis für die Aufgabenlösung her. In der Zusammenarbeit an einem MTT kann durch explizites Fragenstellen ein gemeinsames Verständnis zur aktuellen Situation und dem weiteren Vorgehen sichergestellt werden. Die gegenseitige Aufgabenabhängigkeit erfordert von den Teammitgliedern eine hohe Kompetenz der interpersonalen Beziehung. D.h. es muss gewährleistet sein, dass jedes Teammitglied seine Beiträge in die Erarbeitung einer gemeinsamen Lösung einbringen kann. Eine symmetrische Beziehungsgestaltung gelingt durch reziproke Interaktionen, einen respektvollen konstruktiven Umgang miteinander, gegenseitiges Zuhören und Ausredenlassen und durch das Vermeiden dominanten Verhaltens. Zudem erfordert eine erfolgreiche Zusammenarbeit auch eine gute technische Koordination, damit die parallele Nutzung einer MTT-Applikation in effektiver Weise erfolgen kann. Dazu gehört auch die gegenseitige Unterstützung bei Problemen in der technologieunterstützten Umsetzung der Aufgabe.

Da es sich bei den zu untersuchenden Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit um soziale und technische Komponenten handelt, die in Zusammenhang mit dem Designergebnis (Endprodukt) gesetzt werden, dient die Theorie von McGrath et al. (1993) als Basis, weil sie in ihrem Ansatz für Kleingruppen soziale und technologische Dimensionen vereinen. Dabei nehmen die Autoren an, dass Gruppen-*Collaboration* und -*Outcome* abhängig sind «on the degree of fit between the technology and the group, its tasks, and the context within action is taking place» (McGrath et al., 1993, S. 407). Somit stellen die von McGrath et al. (1993) vorgeschlagenen Gruppendimensionen Technologie (*technology*), Aufgabenstruktur (*task structure*), Gruppenstruktur (*group structure*) und Gruppen-Aktivität/-Outcome (*group activities/outcome*) den strukturierenden Rahmen des Forschungsdesigns dar (Kap. 3.1).

## 2.6 HYPOTHESEN

Aus den angeführten theoretischen Annahmen und Evidenzen auf der Basis der vier Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit und der in der Einleitung eingeführten Fragestellungen resultieren die folgenden Hypothesen:

### Hypothese 1

*Es besteht ein Unterschied zwischen den unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen bezüglich den Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit der Dyaden.*

$H_1$ : Die unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen haben einen Einfluss auf die Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit.

$H_0$ : Die unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen haben keinen Einfluss auf die Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit.

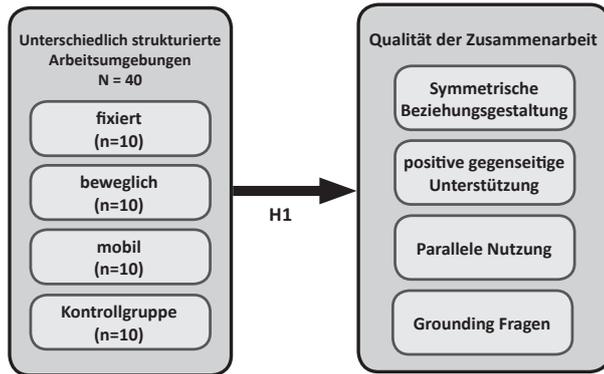


Abbildung 1. Beziehungen der Hypothese 1 (eigene Darstellung, 2016).

## Hypothese 2

*Es besteht ein Zusammenhang zwischen den Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit der Dyaden und dem Endprodukt.*

$H_1$ : Die Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit haben einen Einfluss auf das Endprodukt.

$H_0$ : Die Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit haben keinen Einfluss auf das Endprodukt.

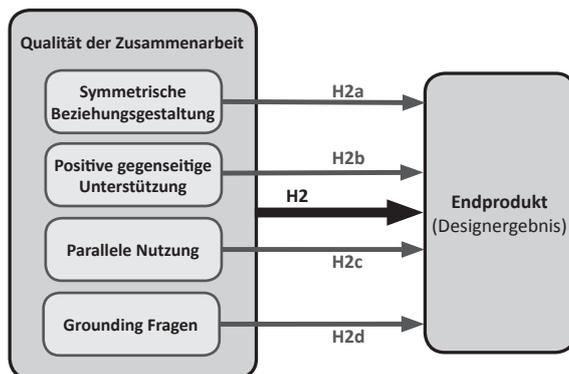


Abbildung 2. Beziehungen der Hypothese 2 und Hypothesen 2a–d (eigene Darstellung, 2016).

Es wird angenommen, dass einzelne Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit positiv mit dem Endprodukt zusammenhängen:

### Hypothese 2a

*Je besser die symmetrische Beziehungsgestaltung in den Dyaden, desto besser ist ihr Endprodukt.*

### Hypothese 2b

*Je mehr positive gegenseitige Unterstützung in den Dyaden, desto besser ist ihr Endprodukt.*

### Hypothese 2c

*Je mehr parallele Nutzung in den Dyaden, desto besser ist ihr Endprodukt.*

### Hypothese 2d

*Je mehr grounding Fragen gestellt werden in den Dyaden, desto besser ist ihr Endprodukt.*

### 3. METHODIK

Nachfolgend wird auf das Forschungsdesign eingegangen und die Stichprobe sowie die Gruppenphase des Experiments (1) zur Designaufgabe beschrieben. Darauffolgend wird die Entwicklung des Erhebungsinstruments dargelegt und der Ablauf der Datenerhebung mittels Videoanalyse und die Datenauswertung erläutert.

#### 3.1 FORSCHUNGSDESIGN

Das Forschungsdesign (Abb. 3) zur Gruppenphase des Experiments (1) zur Designaufgabe lehnt sich an das von Zahn und Rack (2013) an. Es basiert auf dem in Kapitel 2.5 erläuterten Rahmenmodell von McGrath et al. (1993). Es beinhaltet die Charakteristik der Aufgabe (architectural design), den Kontext (co-located), in dem die Zusammenarbeit stattfindet, und die unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen (fixiert, beweglich und mobil im Vergleich mit einer Kontrollgruppe). Dabei liegt der Fokus auf der Qualität der Zusammenarbeit von Dyaden bei der Bearbeitung einer Designaufgabe an einem MTT. Das Endprodukt (Designergebnis) bildet das Resultat, das aus der Zusammenarbeit erfolgt. Im Gegensatz zu Input-Prozess-Output (IPO) Modellen zur Zusammenarbeit von Teams (z.B. Tannenbaum et al. 1992, Ilgen, 1999), liegt der Fokus im vorliegenden Forschungsdesign auf dem Prozess der Zusammenarbeit und dessen Einfluss auf das Endergebnis. Angesichts dieses Fokus sind andere Faktoren, wie sie in den IPO-Modellen untersucht werden, nicht Gegenstand dieser Thesis.

Wie bereits dargelegt, weisen empirische Studien darauf hin, dass der Prozess der Zusammenarbeit (Ilgen, 1999; Marks et al., 2002; McGrath, 1984) und spezifisch die Qualität der Zusammenarbeit zentral sind für eine effiziente Aufgabenbewältigung in Teams, wie sie u.a. von Meier (2005a), Meier et al. (2007) und Burkhardt et al. (2009b) bestätigt werden.

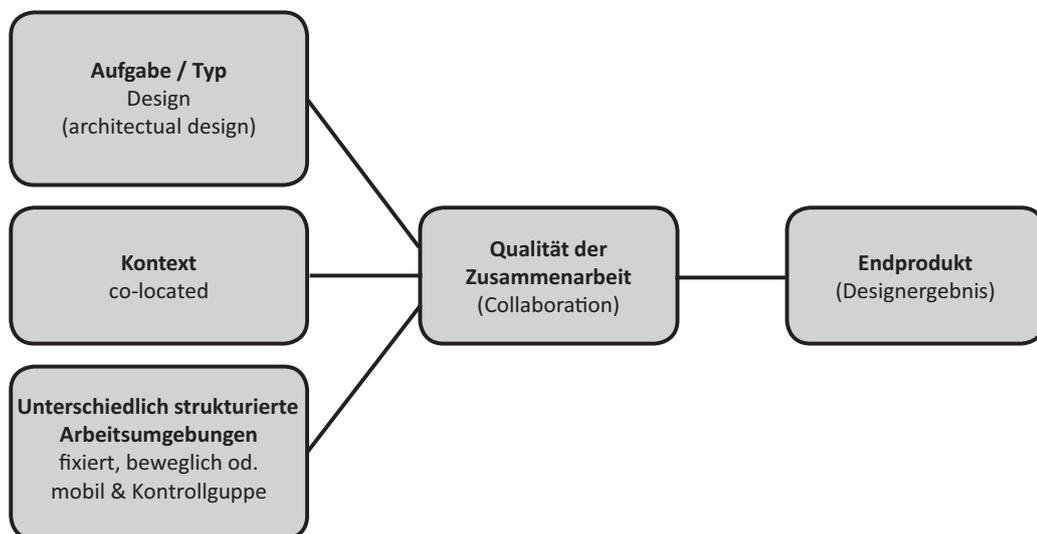


Abbildung 3. Forschungsdesign in Anlehnung an Zahn und Rack (2013, eigene Darstellung, 2016).

Diese Untersuchung erfolgte mittels quantitativer Methode und hat einen explorativen Charakter. Zunächst erfolgte eine Literaturrecherche zu den Grundlagenmodellen und Gruppenprozessen in der Kleingruppenforschung (Small Group Research). Weitere Recherchen erfolgten zu Studien aus der (Multi-)Touchtable-Literatur in den unterschiedlichen Forschungsbereichen (u.a. CSCW, CSCL, HCI) zu Zusammenarbeit und Gruppeninteraktion. Des Weiteren wurden Erhebungsinstrumente zu Prozessen der Zusammenarbeit und im Besonderen Erhebungsinstrumente zur Erfassung der Qualität der Zusammenarbeit recherchiert. Aus den Erkenntnissen der Literaturrecherche wurden die Forschungsfrage und die zu untersuchenden Hypothesen abgeleitet.

Für die Erarbeitung des Erhebungsinstruments mit vier Skalen und Kategorien zur subjektiven und objektiven Einschätzung der Qualität der Zusammenarbeit mittels Videoanalyse dienten bereits bestehende Skalen (Dickinson & McIntyre, 1997; Burkhardt et al., 2009b; Högl & Gemünden, 2001; Meier, 2005a; Meier et al., 2007) und Kategorien (Convertino et al., 2008; Farnham et al., 2001; Messner et al., 2015; Rogers et al., 2009; Théry & Verstraeten, 2013) als Grundlage. Diese wurden auf das spezifische experimentelle MTT-Setting zur Designaufgabe adaptiert. Für die Skalen und Kategorien wurden Ankerbeispiele definiert, die in einem Leitfaden für die Videoanalyse festgehalten wurden. Im Anschluss an die Instrumentenentwicklung erfolgte ein Pretest anhand eines Videos mit zwei Beobachtenden (Ratern). Daraufhin wurden Anpassungen vorgenommen. Schliesslich wurden die Analysen von 40 Videos in Noldus Observer<sup>®</sup> XTII<sup>2</sup> durchgeführt. Die erhobenen Daten wurden ins Excel exportiert und für die anschliessende Auswertung in SPSS (IBM SPSS Statistics, Version 22) bereinigt.

### 3.2 STICHPROBE

Die zur Verfügung gestellten 40 Videos der Gruppenphase aus dem Experiment (1) zur Designaufgabe aus dem SNF-Forschungsprojekt gab die Stichprobe von 40 Dyaden vor, die in dieser Thesis untersucht wurden. Je 10 Videos entsprechen den unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen *fixiert*, *beweglich* und *mobil* im Vergleich mit einer *Kontrollgruppe*. Die Auswahl der Stichprobe erfolgte per Selbstselektion. Das Experiment wurde an der Universität Konstanz ausgeschrieben und Interessierte konnten sich darauf melden. Jeweils zwei Versuchspersonen wurden den Arbeitsumgebungen randomisiert zugeordnet. Pro Arbeitsumgebung gab es somit 20 Teilnehmende bzw. 10 Dyaden. Die gesamte Teilnehmendenzahl betrug folglich  $N=80$  (weiblich=57; männlich=23). Das Alter der Teilnehmenden lag zwischen 18 und 31 Jahren mit einem Durchschnittsalter von  $M=23$  Jahren ( $SD=2.99$ ). Alle Teilnehmenden waren Studierende aus mathematischen, naturwissenschaftlichen und geisteswissenschaftlichen Fachbereichen sowie aus den Fachbereichen Politik, Recht und Wirtschaft der Universität Konstanz (D). Die Teilnahme am Experiment erfolgte freiwillig und wurde mit 20 Euro entschädigt.

### 3.3 GRUPPENPHASE DES EXPERIMENTS (1) ZUR DESIGNAUFGABE

Das Experiment (1) zur Designaufgabe ist Teil eines von Zahn und Rack (2013) laufenden SNF Forschungsprojekts und wurde im Frühjahr 2015 an der Universität Konstanz im Departement Human-Computer Interaction des Fachbereichs Informatik- und Informationswissenschaften durchgeführt. Es gliederte sich in zwei Phasen: In einer ersten Phase generierten die Dyaden individuell während 10 Minuten Ideen entweder direkt am MTT (Kontrollgruppe) oder mittels Tablet (individueller Arbeitsbereich). In der zweiten Phase arbeiteten die Dyaden gemeinsam während 35 Minuten an der Aufgabenlösung (Mateescu, unpubliziert). In der vorliegenden Thesis wurde ausschliesslich die zweite Phase bzw. die Gruppenphase, die videoaufgezeichnet wurde, analysiert.

Um einen Überblick zu geben, werden nachfolgend nur die relevanten Materialien, die unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen und die Aufgabenstellung betreffend der zu untersuchenden Gruppenphase erläutert. Weitere Informationen zum Labor-Setting sind im Anhang A ersichtlich.

Das von den Dyaden genutzte MTT-System basierte auf einem 65" Touchscreen mit voller HD-Auflösung. Zudem wurden die Dyaden mit persönlichen Tablets (Microsoft Surface Pro 3) ausgestattet (vgl. Klinkhammer, Mateescu, Reiterer & Zahn, 2015).

---

<sup>2</sup> <http://www.noldus.com/human-behavior-research/products/the-observer-xt>

Die unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen, zu welchen die Dyaden jeweils zufällig zugeordnet wurden, unterschieden sich wie folgt (Abb. 4): In der Bedingung *fixiert* konnten die Tablets am MTT nicht bewegt werden, in der Bedingung *beweglich* konnten die Tablets am MTT bewegt werden und in der Bedingung *mobil* durften die Tablets vom MTT entfernt werden und die Dyaden konnten im Laborraum z.B. am Tisch arbeiten.



Abbildung 4. Arbeitsumgebungen: MTT-Interfaces mit fixierten, beweglichen oder mobilen Tablets (Videostandbilder Experiment (1), eigene Darstellung, 2016).

Die *Kontrollbedingung* (nicht abgebildet in Abb. 4) unterschied sich von den anderen Bedingungen dahingehend, dass die Dyaden in der individuellen Phase (Phase vor der zu untersuchten Gruppenphase) ihre Ideen direkt am MTT umsetzen mussten.

Die Tablets dienten in der Gruppenphase zum Abruf von Informationen über die Aufgabenstellung und auch zur Auswahl von Möbeln aus einem Mobiliarkatalog. Diese konnten zur weiteren Bearbeitung an den MTT gesendet werden.

Die Designaufgabe, welche die Dyaden zu bearbeiten hatten, beinhaltete einen komplexen Design-Problemlöse-Prozess. Die Dyaden mussten ein neues Flexible-Office-Konzept für eine fiktive Hochschule erarbeiten und gestalten. Ein realer Grundrissplan eines Bürogebäudes diente ihnen als Basis. Die Aufgabe bestand darin, verschiedene Zonen anzulegen (z.B. Empfangszone, Küchenzone, Meeting-Zone, Silence-Zone, Regular-Zone für Einzelarbeiten, etc.) gemäss einer Kriterienliste (u.a. Tätigkeiten der zukünftigen Nutzenden), die den Dyaden in Form eines *Design Briefs* vorlag (Anhang B). Dabei musste unter Berücksichtigung der Anforderungen und Wünsche der zukünftigen Büro-Nutzenden der Hochschule die Anordnung, Anzahl und Grösse der Zonen festgelegt werden. Zudem sollte ein Möblierungsvorschlag (Anordnung und Arten des Mobiliars) für diese Zonen ausgearbeitet werden.

### 3.4 ERARBEITUNG ERHEBUNGSINSTRUMENT

In diesem Kapitel wird auf die Erarbeitung des Erhebungsinstruments eingegangen. Es war nicht das Ziel dieser Thesis alle Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit zu erfassen, wie sie von Baker et al. (2013) postuliert wurden oder wie sie von anderen Autoren (Burkhardt et al., 2009b; Dickinson & McIntyre, 1997; Högl & Gemünden, 2001; Meier et al., 2007) besprochen und entwickelt wurden. Denn das hätte bedeutet, dass jeder einzelne Aspekt der Qualität der Zusammenarbeit auf das spezifische experimentelle Setting mit dem MTT hätte adaptiert werden müssen. Zudem wäre es nötig gewesen, zu evaluieren, inwiefern bzw. wie gut die Qualität der Zusammenarbeit mit diesen Aspekten hätte erfasst werden können. Der Aufwand wäre zu gross gewesen, alle diese Aspekte auf 40 Videoanalysen in einer angemessenen Zeitspanne anzuwenden und zu evaluieren. Deshalb reduzierte sich die Anzahl Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit auf die vier Aspekte: *grounding Fragen*, *parallele Nutzung*, *gegenseitige Unterstützung* und *symmetrische Beziehungsgestaltung*. In Kapitel 2.4 wurde bereits auf die Begründung der Auswahl eingegangen. Die Aspekte wurden nicht als Konstrukt der Qualität der Zusammenarbeit behandelt, sondern als einzelne Aspekte, welche die Qualität der Zusammenarbeit für das spezifische Setting am

MTT abbilden. Dazu muss erwähnt werden, dass es sich um eine explorative Studie handelt, die versucht, anhand der vier genannten Aspekte die Qualität der Zusammenarbeit der Gruppenphase des Experiments (1) zur Designaufgabe zu untersuchen.

Die theoretischen Überlegungen (Kap. 2.4) und die aus bestehenden Erhebungsinstrumenten (Burkhardt et al., 2009b; Dickinson & McIntyre, 1997; Högl & Gemünden, 2001; Meier et al., 2007; Messner et al., 2015) abgeleiteten vier Aspekte zur Qualität der Zusammenarbeit waren leitend für die Adaption und Erarbeitung der Skalen und Kategorien für das spezifische experimentelle Setting am MTT. Dazu wurden anhand der Betrachtung von zufällig ausgewähltem Videomaterial der Gruppenphase aus dem Experiment (1) zur Designaufgabe, die Skalen und Kategorien konkretisiert. Dies bedeutet, die Analyse erfolgte über objektive und subjektive Einschätzungen. Die Aspekte *grounding* Fragen und parallele Nutzung wurden nicht anhand einer Skala eingeschätzt, sondern sind Kategorien, die kodiert und quantifiziert wurden. Dies, weil für diese Aspekte keine Qualitätseinschätzung des Verhaltens anhand einer Skala möglich ist. Spezifisch für die Erarbeitung der Skalen *gegenseitige Unterstützung* und *symmetrische Beziehungsgestaltung* wurden Aktivitäten und Interaktionen in den Videos identifiziert, die als förderlich (sehr gelungen) oder nachteilig (nicht gelungen) beurteilt wurden für den jeweiligen Aspekt der Qualität der Zusammenarbeit.

Nachfolgend wird die Operationalisierung der Kategorien und Skalen zu den vier Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit beschrieben. Dabei wird zuerst auf die Operationalisierung der Kategorien eingegangen und anschliessend die Operationalisierung der Skalen beschrieben. Die genaue Ausarbeitung und Festlegung dieser Aspekte sind Teil der Erarbeitung des Erhebungsinstruments zur Einschätzung der Qualität der Zusammenarbeit von Dyaden in der Bearbeitung einer komplexen Designaufgabe an einem MTT. Daher wird im Anschluss an die Darlegung der Operationalisierungen auf den erstellten Leitfaden eingegangen, der für das sogenannte *Rater-Training* der Autorin dieser Thesis genutzt wurde und zur Erhöhung der Objektivität beitragen soll.

### 3.4.1 GROUNDING FRAGEN

Die primäre Funktion des *grounding* Prozesses ist es, ein gemeinsames Verständnis von aufgabenbezogenen Äusserungen zu erreichen. Obwohl nonverbale Signale in diesem Prozess eine wichtige Rolle spielen, wurden nur verbale Äusserungen in Form von Fragenstellen berücksichtigt (Baker et al., 1999).

Die Bezeichnung der Kategorie *grounding Fragen* entspricht der Kategorie *grounding questions* von Farnham et al. (2001). Operationalisiert wurde diese Kategorie über die drei Subkategorien Vorschlag (*gF\_Vorschlag*), Klärung (*gF\_Klärung*) und Meinung (*gF\_Meinung*), wie sie u.a. von Rogers et al., (2009), Convertino et al. (2008) und Théry und Verstraeten (2013) identifiziert wurden. Was unter *grounding Fragen* verstanden wird, soll nachfolgende Beschreibung erläutern.

Personen, die gemeinsam am MTT eine Designaufgabe lösen, müssen versuchen, ein gemeinsames Verständnis darüber zu erlangen, was beide Personen über ihre (gemeinsamen) Aktivitäten wissen und was beide glauben, was der aktuelle Stand am MTT ist. Dazu gehört auch die Klärung des weiteren Vorgehens (Neale, Carroll & Rosson, 2004).

Gemäss dem *grounding* Modell von Clark und Schaefer (1989) kann Person A nicht wissen, inwiefern ihre Äusserung (z.B. «Kriegen wir da noch einen hin?») einen Beitrag zum gemeinsamen Verständnis erzeugt hat, bis es einen Hinweis oder ein Anzeichen dafür gibt (verbal), ob die andere Person B die Äusserung gehört und verstanden hat, wie z.B. «ja, sicher» (Brennan, Galati & Kuhlen, 2010). D.h. für die nachfolgend definierten Subkategorien *gF\_Vorschlag*, *gF\_Klärung* und *gF\_Meinung* der Kategorie *grounding Fragen*, dass auf jede

aufgabenbezogene Frage eine dazugehörige Antwort bzw. Rückmeldung (Clark & Schober, 1992) folgen muss.

Die Subkategorien *gF\_Vorschlag*, *gF\_Klärung* und *gF\_Meinung* beinhalten verbale Äusserungen, die in sich abgeschlossene Einheiten bilden aus einer Frage und der dazu zugehörigen verbalen Antwort. D.h. auf die von Person A gestellte Frage (Vorschlag, Klärung, Meinung) erfolgt immer eine verbale Antwort von Person B. Erfolgt keine Antwort auf eine Frage, gilt dies für die jeweilige Subkategorie als nicht erfüllt bzw. als kein Vorkommen. Die drei Subkategorien werden wie folgt operationalisiert und sind in Tabelle 1 mit Ankerbeispielen aufgeführt:

- Eine Vorschlags-Frage wird zur gemeinsamen Abstimmung der weiteren Vorgehensweise in der Lösungserarbeitung oder zu bestimmten Ausführungen am MTT gestellt. Ein Vorschlag wird somit definiert als eine Äusserung, die nach dem weiteren Vorgehen oder zu weiteren Ausführungen fragt, wie z.B. «Hier so 'ne Tafel vielleicht?». Oft beinhalten solche Fragen auch «sollen wir», «man könnte» oder «ich würde». Zugehörige Antworten sind z.B. «Ja genau» oder «oh ja, das ist eine gute Idee». Eine Vorschlagsfrage ist keine Erklärung eigener Ideen oder Überlegungen – wie sie zu Beginn der gemeinsamen Aufgabenbearbeitung oft gemacht werden – sondern nur explizites Fragen nach dem weiteren Vorgehen oder zu Umsetzungsvorschlägen.
- Eine Klärungsfrage wird zur aufgabenbezogenen Verständnisklärung gestellt, um den aktuellen Stand, Wissen oder Informationen mit der anderen Person abzugleichen, wie z.B. «Hast du deins [Zonen-Entwurf] schon geschickt?» mit der zugehörigen Antwort «Nein, dann mach ich das mal» oder «Was war nochmals Regular-Zone, auch Einzelarbeit, oder?» mit zugehöriger Antwort «Ja, aber für kurze Gespräche». Dazu gehört auch die Klärung, wie etwas ausgeführt werden kann.
- Mit einer Meinungsfrage wird explizit nach der Meinung der anderen Person gefragt. Dies kann zur Absicherung, zur Bestätigung oder zum Abgleich dienen. Ein Beispiel dazu ist: «Findest Du es auch, dass das gut da ist?» mit der zugehörigen Antwort «Ja, das ist sehr gut».

Tabelle 1  
Operationalisierung der Subkategorien *Vorschlag*, *Klärung* und *Meinung* mit Ankerbeispielen

KATEGORIE	SUBKATEGORIE	OPERATIONALISIERUNG MIT ANKERBEISPIELEN (ZITATE AUS VIDEOS)
Grounding Fragen	<b>Vorschlag</b>	Macht Vorschlag zu Vorgehen, Ausführungen, etc., zur gemeinsamen Abstimmung. Frage – Antwort Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frage: «Und hier eine Meeting Zone machen, oder?» Antwort: «Ja.»</li> <li>• Frage: «Sollen wir erst mal jedes anschauen, dann kann jeder mal erklären, was er überlegt hat?» Antwort: «Mhuhm.»</li> </ul>
	<b>Klärung</b>	Stellt Klärungsfrage zu aktuellem Stand, Wissen, Informationen, etc. zum Verständnisabgleich. Dies beinhaltet auch Klärungen bezüglich wie etwas ausgeführt werden kann. Frage – Antwort Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frage: «Die Think Tanks sind isoliert?» Antwort: «Ja.»</li> <li>• Frage: «Was war nochmals Regular-Zone, auch Einzelarbeit, oder?» Antwort: «Ja, aber für kurze Gespräche.»</li> </ul>
	<b>Meinung</b>	Fragt nach der Meinung der anderen Person zum Absichern, Bestätigen oder Abgleichen. Frage – Antwort Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frage: «Was meinst Du, wie man die [Tische] am besten einsetzt?» Antwort: «Also ich denk (...).»</li> <li>• Frage: «Sollen wir gleich auch Möbel reinstellen?» Antwort: «Ich würde erst mal die Zonen machen.»</li> </ul>

Weitere Ankerbeispiele zu den Subkategorien anhand von Zitaten aus den Videos sind im Leitfaden zur Einschätzung der Qualität der Zusammenarbeit im Anhang C ersichtlich.

Als Sampling-Methode wurde die Time-Sampling-Methode gewählt, da es um das Vorkommen des Aspekts *grounding Fragen* bzw. deren Subkategorien geht und nicht um eine genaue Zeitangabe des bestimmten Verhaltens bzw. Äusserung, wie beim Event-Sampling. Die Kodiereinheit wurde auf ein Intervall von 10 Sekunden festgelegt, mit einer Zuordnung der Kategorie *grounding Fragen* nach Vorkommen der jeweiligen Subkategorie (gF\_Vorschlag, gF\_Klärung, gF\_Meinung) ja bzw. nein. Eine Mehrfachkodierung innerhalb eines Intervalls wurde ausgeschlossen. Ausschliesslich verbale Äusserungen, die eine in sich sinnvoll abgeschlossene Einheit (Frage und Antwort) bildeten, wurden kodiert (Clark & Brennan, 1991), wie sie bereits in Tabelle 1 anhand von Zitaten aus den Videos beschrieben wurden. Verläuft die zu beobachtende Subkategorie über die Zeitgrenze hinaus, wurde sie der ersten Zeiteinheit zugeordnet.

### 3.4.2 PARALLELE NUTZUNG

Die Kategorie *parallele Nutzung* wurde aus dem vorangehenden Studierendenprojekt von Messner et al., (2015) übernommen. Dabei bezieht sich die Kategorie *parallele Nutzung* auf simultane Ausführungen am MTT (Morris et al., 2006) und beinhaltet zudem das gemeinsame Abgleichen dieser Handlungen zwischen den Dyaden (Marks et al., 2002; Messner et al., 2015). Je höher die Aufgabenabhängigkeit, desto eher sind die Teammitglieder auf die technische Koordination der parallelen Nutzung angewiesen, um effektiv funktionieren zu können (Tesluk, Mathieu, Zaccaro, & Marks, 1997). Spezifisch für komplexe nicht-routine Aufgaben – wie es die Designaufgabe am MTT darstellt – ist die Koordination der gemeinsamen Aufgabenbewältigung ein entscheidender Faktor für den Erfolg und die Qualität der Zusammenarbeit (Malstone & Crowston, 1990).

Effiziente, die Zusammenarbeit erleichternde Nutzung des MTT beinhaltet zudem, dass die Teammitglieder von der parallelen Nutzung Gebrauch machen (Meier, 2005a; Meier et al., 2007). Dazu müssen beide Teammitglieder über ausreichende Kenntnisse im Umgang mit dem MTT verfügen, um die vorhandenen technischen Möglichkeiten zur Erleichterung der Zusammenarbeit nutzen zu können (Meier, 2005b). Dies wurde insofern gewährleistet, als die Teammitglieder vor der effektiven Aufgabenausführung in der Gruppenphase den MTT Ausprobieren konnten.

Analog zur Kategorie *grounding Fragen* wurde ebenfalls das Time-Sampling mit einem Intervall von 10 Sekunden angewendet, indem der Verhaltensaspekt *parallele Nutzung* nach Vorkommen ja bzw. nein kodiert wurde. Auch hier wurde eine Mehrfachkodierung innerhalb eines Intervalls ausgeschlossen.

Die Kategorie *parallele Nutzung* wurde folgendermassen definiert: Jede Berührung des MTT- Interfaces durch beide Teammitglieder gleichzeitig, wird als parallele Nutzung kodiert (Messner et al., 2015; Hornecker et al., 2008). D.h. es werden ausschliesslich nonverbale Handlungen kodiert. Entsprechend des Kodierleitfadens von Messner et al. (2015) muss die gleichzeitige Berührung des Interfaces durch die Teammitglieder länger als 1 Sekunde dauern. Kurze Unterbrüche von bis zu 3 Sekunden der gleichen Bedienungsaktivität werden als eine parallele Nutzung kodiert (Messner et al., 2015). Verläuft der zu beobachtende Aspekt der *parallelen Nutzung* über die Zeitgrenze, wurde er analog der Kategorie *grounding Fragen* der ersten Zeiteinheit zugeordnet. Diese Zuordnung galt jedoch nur, wenn es die gleiche Bedienaktivität war, die weiterlief. Falls eine neue Bedienaktivität ausgeführt wurde, zählte sie zum neuen Intervall.

### 3.4.3 SYMMETRISCHE BEZIEHUNGSGESTALTUNG

Wichtig für eine effektive Zusammenarbeit und für die Qualität der Zusammenarbeit an einem MTT ist eine symmetrische Beziehungsgestaltung, die beiden Teammitgliedern erlaubt, ihre jeweiligen Ideen, Vorstellungen und Meinungen in die Aufgabenbearbeitung und den

Lösungsprozess einzubringen (Dillenbourg, 1999; Högl & Gemünden, 2001; Meier, 2005a, Meier et al., 2007; Seers, 1989; Seers et al., 1995). Dies bedeutet, dass die Teammitglieder ihre verbalen Äusserungen und physischen Ausführungen am MTT in einer konstruktiven Art und Weise in die Aufgabenlösung einbringen können. Dabei ist die wechselseitige Ausgewogenheit der Beiträge aller Teammitglieder gemeint (Barron, 2000). Bezogen auf die Designaufgabe am MTT beinhaltet dies physische und auch verbale Beiträge (Burkhardt et al., 2009b). Dies bedeutet auch, dass sich alle Teammitglieder ihren Potenzialen und der Aufgabe entsprechend in den Lösungsprozess einbringen können (Seers et al., 1995).

Die Skala *symmetrische Beziehungsgestaltung* basiert auf dem Verständnis der symmetrischen Interaktion gemäss Dillenbourg (1999) und Baker (2002) im Bereich CSCL (Kap. 2.4.3). Ein entsprechendes Verständnis haben auch Burkhardt et al. (2009b) mit ihrer Skala *Cooperative Orientation* (Kap. 2.3), welche die Qualität der Zusammenarbeit in Design-Kleingruppen untersuchten.

Die Skala *symmetrische Beziehungsgestaltung*, wie sie in der Gruppenphase des Experiments Anwendung gefunden hat, wurde von der Skala *Reciprocal Interaction* von Meier (2005a) adaptiert, die sie in ihrem in Deutsch verfassten Rating-Handbuch (Teil A) mit *symmetrische Beziehungsgestaltung* bezeichnet hat (Meier, 2005b). Gemäss Meier (2005a) können ihre Skalen zur Erfassung der Qualität computerunterstützter Kollaborationsprozesse auch auf andere Settings adaptiert werden. Die Adaption der vorliegenden Skala auf das spezifische Setting am MTT zeichnet sich durch folgende Beschreibungen aus: Die Teammitglieder haben einen respektvollen Umgang miteinander. Sie lassen sich gegenseitig ausreden und ihre können ihre jeweiligen Ideen, Vorstellungen und Meinungen einbringen, auch wenn diese im Widerspruch zur eigenen Meinung und den eigenen Vorstellungen stehen (Meier, 2005b). Dies entspricht einem nicht kompetitiven Verhalten. Insbesondere am Anfang der Gruppenphase, wenn von beiden Seiten der jeweilige Zonen-Entwurf dargelegt wurde, sollten die Teammitglieder einander zuhören und ausreden lassen.

Vorschläge und Beiträge der Teammitglieder und aufgabenbezogene Meinungsverschiedenheiten sollten sachlich und konstruktiv diskutiert und gemeinsam weiterentwickelt werden (Meier, 2005b). Die Interaktion der Teammitglieder ist eine von Gleichgestellten. Koordinative und inhaltliche Entscheidungen wurden gemeinsam getroffen bzw. abgestimmt, so dass die Bedürfnisse und Meinungen beider Teammitglieder berücksichtigt werden (Barron, 2000; Meier, 2005b, Seers, 1989). Es sollte keiner der beiden im Einbringen seiner Ideen, Vorschläge, etc. eingeschränkt werden. Dabei muss nicht jedes Teammitglied die gleiche Anzahl Ideen einbringen, damit die Beziehung symmetrisch ist (Högl & Gemünden, 2001). Die Teammitglieder können zwar zwischenzeitlich wechselnde, komplementäre Rollen einnehmen (z.B. verbal äussernd – physisch ausführend), jedoch sollten beide gleichermaßen zur Konstruktion der gemeinsamen Lösung beitragen können, d.h. das Gespräch und die physischen Ausführungen am MTT sollten (inhaltlich und zeitlich) nicht über weite Strecken vom gleichen Teammitglied dominiert werden. Übernimmt z.B. ein Teammitglied ständig die Rolle des Machers bzw. der Macherin, stellt dies keine symmetrische Beziehungsgestaltung dar (Meier, 2005b).

Da beide Teammitglieder die gleichen eindeutigen aufgabenrelevanten Informationen erhalten bzw. besitzen (Aufgabenstellung und Informationen dazu sind im Tablet abrufbar), sollten beide gleichmässig einen Beitrag zur Lösungsfindung beitragen können.

Laut Meier (2005a) soll der Umfang an erwarteten Interaktionen definiert werden, um die Skalenausprägung zu beschreiben. Dabei wurden Interaktionen in den Videos identifiziert, die für den Aspekt der symmetrischen Beziehungsgestaltung als gute oder schlechte Beispiele beurteilt wurden. Leider war es nicht möglich diese Ausprägungen anhand von

Videos einer Vorstudie durchzuführen, wie es normalerweise üblich ist. Stattdessen wurden einzelne Videos, die auch Eingang in die Analyse fanden, genutzt.

Wie ausgeprägt das Verhalten der symmetrischen Beziehungsgestaltung ist oder wie schlecht bzw. wie gut dieses Verhalten gelingt, wurde mit einer fünfer Likert-Skala eingeschätzt. Dabei wurden die Endpole mit Worten definiert («gelingt sehr schlecht» bis «gelingt sehr gut»).

Im Leitfaden zur Einschätzung der Qualität der Zusammenarbeit (Anhang C) wurden die einzelnen Skalenwerte zur Einschätzung der symmetrischen Beziehungsgestaltung ausführlicher definiert. Zudem wurden Leitfragen zur Unterstützung der Einschätzung der symmetrischen Beziehungsgestaltung aufgeführt.

Nach Test-Einschätzungen anhand der Skala mit verschiedenen Intervallen wurde ein Intervall von 1 Minute definiert. Bei einer Videosequenz von durchschnittlich 35 Minuten machte bei dieser Skala ein Intervall von 1 Minute Sinn. Das Intervall von 10 Sekunden, wie es bei den Kategorien *grounding Fragen* und *parallele Nutzung* vorgenommen wurde, ist zu kurz für eine Einschätzung des Verhaltens anhand der Skala.

Konnte keine der Skalenwerte der *symmetrischen Beziehungsgestaltung* beobachtet werden, bzw. das Verhalten kam nicht vor, wurde in diesem Intervall-Segment angegeben, dass das Verhalten nicht vorgekommen ist. Verließ der zu beobachtende Aspekt der symmetrischen Beziehungsgestaltung über die Zeitgrenze, wurde die Einschätzung in der ersten Zeiteinheit bzw. dem ersten Intervall-Segment vorgenommen.

#### 3.4.4 GEGENSEITIGE UNTERSTÜTZUNG

Gemäss Arbeiten von Tjosvold (1984, 1988) ist die gegenseitige Unterstützung zwischen Teammitgliedern eine wesentliche Komponente der Qualität der Zusammenarbeit. Unter gegenseitiger Unterstützung wird das Unterstützen von Teammitgliedern bei der Ausführung einer (Sub-)Aufgabe am MTT durch physisches Verhalten verstanden: z.B. durch Übernahme oder Abschliessen einer (Sub-)Aufgabe (Marks et al., 2001). Gegenseitige Unterstützung beinhaltet nebst der aufgabenbezogenen Hilfestellung auch das Ersuchen bzw. das Erbeten von Hilfe (Dickinson & McIntyre, 1997).

Die Bezeichnung der Skala *gegenseitige Unterstützung* ist angelehnt an die von Högl und Gemünden (2001, 2005), die ihre Skala auf Deutsch *gegenseitiges Unterstützen* und auf Englisch *mutual support* nannten. Die Skala *Backup Behaviour* von Dickinson und McIntyre (1997) war grundlegend für die Adaption der Skala auf das Setting am MTT und wird wie folgt beschrieben: Die Teammitglieder unterstützen einander am MTT bei der Ausführung der Designaufgabe und der gemeinsamen Zielerreichung. Dies bedeutet, dass sich das eine Teammitglied bewusst ist, woran das andere Teammitglied gerade arbeitet (Dourish & Bellotti, 1992). Schwierigkeiten bei der Ausführung am MTT müssen von den Teammitgliedern als gemeinsam zu lösende Probleme erkannt werden (Pinto & Pinto, 1990). Die gegenseitige Unterstützung beinhaltet, einander bei der Aufgabenausführung zu helfen. Dazu gehört die Bereitschaft, Unterstützung zu bieten und auch zu suchen (Dickinson & McIntyre, 1997). Unterstützendes Verhalten zeigt sich, wenn ein Teammitglied mit einer Aufgabe nicht klarkommt und die andere Person die Ausführung übernimmt und die Aufgabe fertig stellt (Dickinson & McIntyre, 1997; Marks et al., 2001). Dies zeigt sich am MTT bpsw. wenn eine Person Mühe hat, ein Zonenfeld aufzuziehen oder die Möbel nicht drehen kann und die andere Person diese Aktivität übernimmt. Unterstützung stellt somit das Übernehmen oder Fertigstellen einer Aktivität oder das Lösen eines Ausführungsproblems dar.

Um Unterstützung bieten zu können, muss ein Teammitglied fähig sein, zu erkennen, dass Unterstützung benötigt wird. Daher muss das Teammitglied, wenn es Unterstützung bieten will, das andere Teammitglied zuvor beobachtet haben oder das andere Teammitglied muss

um Hilfe bitten (Dickinson & McIntyre, 1997). D.h. auch, dass ein gegenseitiges Bewusstsein (Dourish & Bellotti, 1992; Gutwin & Greenberg, 2001) vorhanden sein muss, was gerade am MTT vor sich geht. Nur so kann die Art der Unterstützung identifiziert und zum gegebenen Zeitpunkt angeboten werden.

Die gegenseitige Unterstützung impliziert eine effektive Hilfestellung, die sich durch Übernahme der Aktivität manifestiert (Dickinson & McIntyre, 1997; Marks et al., 2001). Mit gegenseitiger Unterstützung ist somit nur die physische Unterstützung am MTT und nicht die verbale Unterstützung gemeint. D.h. die physische Unterstützung grenzt sich ab von der unterstützenden Verständnissicherung durch Hinweise, Erklärungen oder Richtigstellungen. Für das Setting am MTT wurde im Weiteren ein Spezialfall definiert: Es wird nicht negativ gewertet, wenn ein Teammitglied keine Hilfe bietet, wenn das andere Mitglied innerhalb von kurzer Zeit (bis zu 4 Sekunden) das Problem selber löst. Das bedeutet, das andere Teammitglied springt erst ein, wenn es erkennt, dass seine Unterstützung angebracht ist. Unter *angebracht* wird verstanden, dass ein Teammitglied dem anderen erst hilft, wenn es erkennt, dass der Andere Schwierigkeiten hat, die Ausführung selbst in kurzer Zeit (max. 4 Sekunden) zu lösen. Es wird angenommen, dass das sofortige Übernehmen der Ausführung der Aktivität als ein Untergraben der Kompetenz des anderen Teammitglieds empfunden wird.

Das Vorgehen zum Beschrieb der Skalenausprägungen erfolgte analog zur Skala *symmetrische Beziehungsgestaltung*. Auch hier wurde das Verhalten mit einer fünfer Likert-Skala eingeschätzt («gelingt sehr schlecht» bis «gelingt sehr gut»). Im Leitfaden (Anhang C) wurden die einzelnen Skalenwerte zur Einschätzung der gegenseitigen Unterstützung ausführlich festgelegt. Die Bewertungseinheit für die Skala *gegenseitige Unterstützung* ist analog der Skala *symmetrische Beziehungsgestaltung* (Intervall von 1 Minute).

#### **Umwandlung der Skala in die Kategorie positive gegenseitige Unterstützung**

Die Skala *gegenseitige Unterstützung* hat sich als problematisch erwiesen, da pro Video das Verhalten unterschiedlich oft vorkam. Wenn das Verhalten nicht vorkam, konnte es nicht bewertet werden. Das Verhalten konnte zwischen 2 und 17 Mal bewertet werden im Gegensatz zur Skala *symmetrische Beziehungsgestaltung*, welche in jedem Intervall bewertet werden konnte. Dies machte die Auswertungen schwierig. Daher wurde beschlossen, diese Skala bei der Bereinigung der Daten in Excel in eine Kategorie umzuwandeln. Dazu wurden nur die positiv bewerteten Skalenwerte (4 und 5) der fünfer Likert-Skala einbezogen und gezählt.

### **3.4.5 LEITFADEN ZUR EINSCHÄTZUNG DER QUALITÄT DER ZUSAMMENARBEIT**

Kategorien sind eher ein objektives Mass in der Beurteilung von Verhalten. Dagegen erfordern Skalen eine gewisse Interpretation und unterliegen einer subjektiven Einschätzung mit einer geringeren Objektivität. Daher sollte die Einschätzung mittels Skalen gut trainiert werden, um diesem Problem entgegenzuwirken. Dazu wurden die Kategorien und Skalen in einem Leitfaden zur Einschätzung der Qualität der Zusammenarbeit in Anlehnung an Meier (2005b) näher ausgeführt. Dieser ist im Anhang C ersichtlich.

Der Leitfaden wurde für das Rater-Training der Autorin dieser Thesis und für den *Co-Rater* im Pretest zwecks Standardisierung der Einschätzungen und zur Erhöhung der Objektivität genutzt. Dabei wurde so konkret wie möglich ein Beschrieb (z.T. mit Beispielen) formuliert, der verständlich ist, selbst für Personen, die nicht vertraut sind mit dem theoretischen Hintergrund aus Kapitel 2.4. Es wurde ein detaillierter Beschrieb jeder Kategorie und jeder Skala erstellt. Zu allen Aspekten wurde ein kurzer theoretischer Hintergrund erläutert. Für die Kategorie gegenseitige Unterstützung wurden zusätzliche Ankerbeispiele aufgeführt. Zudem wurde die Kodier- und Bewertungseinheit erklärt. Spezifisch für die Aspekte gegenseitige Unterstützung und symmetrische Beziehungsgestaltung wurden

die Skalenausprägungen näher definiert, um Klarheit bezüglich der Einschätzung zu erreichen. Dabei wurden positive und negative Verhaltensweisen definiert. Die mehrstufigen Skalen ergeben Daten, die laut Wirtz und Caspar (2002) als annähernd intervallskaliert betrachtet werden können, wenn nur die Endpole der Skala bezeichnet werden. Darum wurden im Leitfaden bei den Skalenausprägungen nur die Endpole wörtlich verankert und die Abstufungen numerisch abgebildet. Zusätzlich wurden den Skalen Leitfragen angefügt, die während dem Beobachten des Videomaterials als Erinnerungshilfen für die Skalenausprägungen dienen sollten.

### **3.5 METHODE DER DATENERHEBUNG**

Zuerst wird die Erhebung des Designergebnisses (Endprodukt) der Dyaden erläutert. Darauf folgend wird die Videoanalyse inklusive Pretest und Analyseablauf beschrieben.

#### **3.5.1 ERHEBUNG DESIGNERGNIS (ENDPRODUKT)**

Zuvor festgelegte Designkriterien zur Bewertung eines Designergebnisses (Outcome) sind laut Zahn, Krauskopf, Hesse & Pea (2012) ein etabliertes Mass um Outcomes zu messen. Das Endprodukt (Designergebnis) aus der Gruppenphase der Dyaden wurde durch eine Expertin anhand eines von Mateescu (unpubliziert) entwickelten Bewertungsrasters (Anhang D) beurteilt. Die zu beurteilenden Kategorien waren: Vollständigkeit der Lösung (2 Items), Bewertung der Zonengrösse (7 Items), Anordnung der Zonen (1 Item), Charakter der Möbel (1 Item), Unterstützung von Tätigkeiten (6 Items) und Umsetzung von Anforderungen (12 Items). Alle Kategorien wurden auf einer Skala von 1 bis 7 bewertet, ausser die Vollständigkeit der Lösung, die auf einer Skala von 0 bis 100 Prozent bewertet wurde. Die Vollständigkeit der Möblierung wurde nicht berücksichtigt, da in der Aufgabenstellung nur ein Vorschlag für das Mobiliar und keine komplette Lösung verlangt wurde.

Das Endprodukt bzw. die abhängige Variable (AV) pro Dyade ist ein Mittelwert, der sich aus den verschiedenen Kategorien des Bewertungsrasters zusammensetzt. Die Zahlenwerte zum Endprodukt wurden von Mateescu (unpubliziert) pro Dyade ausgewertet und dieser Thesis zur Verfügung gestellt. Dabei wurde je ein Mittelwert pro Kategorie gebildet und anschliessend ein Gesamtmittelwert für die jeweilige Dyade berechnet.

#### **3.5.2 VIDEOANALYSE**

Die Gruppenphase des Laborexperiments (1) wurde per Video aufgezeichnet. Daher war in der vorliegenden Untersuchung die Videoanalyse als Instrument naheliegend, um Verhaltensweisen der Zusammenarbeit zu beobachten. Die Videoanalyse bietet gegenüber herkömmlichen Beobachtungsverfahren den Vorteil, dass wissenschaftliche Gütekriterien leichter erreicht und überprüft werden können (Stigler, Gallimore & Hiebert, 2000, zitiert nach Seidel & Prenzel, 2010). Zudem hat die Videoanalyse den Vorteil, dass Sequenzen mehrmals beobachtet und analysiert werden können. Der Einsatz der Analysesoftware Noldus Observer erlaubte es, die Ergebnisse der Analysen für die weitere Nutzung in Excel und der statistischen Auswertungssoftware SPSS verfügbar zu machen.

Für die Videoanalysen wurden nur die Aufzeichnungen der Kamera mit seitlicher Setting-Ansicht genutzt, um das ganze Setting am MTT im Blick zu haben. Die Kameraeinstellungen waren bei allen Bedingungen gleich. Einzig ein Video wurde mit der Setting-Ansicht der Vogelperspektive analysiert, da die seitliche Ansicht nicht vorhanden war.

Die Videodaten zu den 40 Dyaden enthielten zwischen 31 und 45 Minuten aufgezeichnetes Material zum Prozess der Zusammenarbeit. Alle 40 Videos wurden komplett analysiert und umfassten ca. 24 Stunden an videoaufgezeichneter Zusammenarbeit.

Der Rahmen der Analyse in dieser Thesis lag auf der makro-analytischen Ebene und hat durch die Auswahl der vier Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit einen explorativen

Charakter. Alle vier Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit wurden auf der Teamebene bzw. der Ebene der Dyaden erhoben.

### 3.5.2.1 PRETEST UND RELIABILITÄT ERHEBUNGSINSTRUMENT

Die Beurteilung der Güte des Erhebungsinstrumentes erfolgte durch die Überprüfung von Beobachterübereinstimmungen zwischen zwei Ratern resp. der Autorin dieser Thesis und einem Co-Rater anhand eines zufällig ausgewählten Videos. Dazu wurde ein Rater-Training durchgeführt, in dem der Co-Rater den Leitfaden las und danach mit der Autorin anhand geeigneter Videosequenzen aus anderen Videos offene Fragen klärte, um die Skalen und Kategorien zu illustrieren. Anschliessend wurden die ersten 10 Minuten und die letzten 10 Minuten des zufällig ausgewählten Videos von beiden Ratern einzeln beurteilt (Anhang E).

Da das Erhebungsinstrument aus Kategorien und Skalen besteht, wurden zwei verschiedene Masse zur Interrater-Reliabilität angewendet, wie sie in der Literatur (Bortz & Döring, 2006; Wirtz & Caspar, 2002) empfohlen werden (Anhang L).

Als Mass zur Berechnung der Interrater-Reliabilität der Kategorien wurde Cohens (1960) Kappa-Koeffizient verwendet. Dieses Mass wird angewendet, wenn zwei Rater kodieren. Die Berechnungsformel für Cohens Kappa lautet mit  $\rho_0$  als Anteil tatsächlich beobachteter Übereinstimmungen und  $\rho_e$  als Anteil zufälliger Übereinstimmungen:  $\kappa = \frac{\rho_0 - \rho_e}{1 - \rho_e}$

Die Interrater-Reliabilität für die (Sub-)Kategorien wurden in SPSS berechnet und sind in Tabelle 2 ersichtlich. Als eine gute Beurteilerübereinstimmung nennen Bortz und Döring (2006) den Bereich zwischen 0.60 und 0.75 und Landis und Koch (1977) bezeichnen Werte zwischen 0.61 und 0.80 als eine beachtliche Übereinstimmung. Ausgehend von diesen Grenzwerten zeigen alle Kategorien mit Werten zwischen 0.66 und 0.82 eine gute bis sehr gute Übereinstimmung zwischen den Ratern.

Tabelle 2  
Interrater-Reliabilität der (Sub-)Kategorien

(Sub-)Kategorien	Cohens $\kappa$ ( $p < .001$ )
parallele Nutzung	.82
grounding Fragen: Vorschlag	.79
grounding Fragen: Klärung	.69
grounding Fragen: Meinung	.66

Zur Beurteilung der Interrater-Reliabilität der Skalen wurde mittels SPSS die Interklassen-Korrelation (ICC) und Pearsons r berechnet in Bezug auf Wirtz und Caspar (2002). Die ICC ist ein Mass der erklärten Varianz basierend auf dem ANOVA-Modell und kann theoretisch Werte zwischen -1 und +1 annehmen. Für die Berechnung wurde das Reliabilitätsmodell des *adjusted single measure ICC* gewählt. Die Wahl kann dadurch begründet werden, dass die Skalen durch eine einzige Beobachterin (anstatt durch zwei oder mehrere Beobachtende) über alle 40 Videos bewertet wurden (Wirtz & Caspar, 2002).

Zusätzlich wurde der Pearsons Produkt-Moment Korrelations-Koeffizient (r) angegeben, da er, im Gegensatz zur ICC, im Falle negativer Korrelationen interpretierbar ist. Generell kann eine ICC über 0.7 als gute Interrater-Reliabilität betrachtet werden, obwohl dies nur eine ungefähre Richtlinie darstellt. Die Reliabilität ist nicht nur von der Definition der Skalen und deren Einschätzung abhängig, sondern auch von den Merkmalen der untersuchten Stichprobe, woran sie getestet wurden (Wirtz & Caspar, 2002). Die Interrater-Reliabilität der Skala *gegenseitige Unterstützung* betrug 0.84 und für die Skala *symmetrische Beziehungsgestaltung* 0.80 (Tab. 3). Somit konnten diese Werte als gut angenommen werden.

Tabelle 3  
 Interrater-Reliabilität der Skalen gegenseitige Unterstützung und symmetrische Beziehungsgestaltung

Skala	Inter-Rater Reliabilität zwischen zwei Ratern	
	ICC <sub>adj</sub> (single measure)	Pearson r
gegenseitige Unterstützung	.84	.85**
symmetrische Beziehungsgestaltung	.80	.81**

\*\* . Korrelation ist bei Niveau 0,01 signifikant (zweiseitig).

Auch wenn die Interrater-Reliabilitäten gute Werte aufwiesen, wurden die Beurteilungsunterschiede zwischen den Ratern identifiziert und Missverständnisse und Schwierigkeiten diskutiert. Daraufhin wurde der Leitfaden angepasst. Einerseits wurden die Skalenausprägungen verfeinert und die Instruktionen ergänzt, andererseits wurden für die Subkategorien *gF\_Vorschlag*, *gF\_Klärung* und *gF\_Meinung* mehr Ankerbeispiele eingefügt. Aufgrund der zeitlichen Planung der Untersuchung wurde keine erneute Überprüfung durchgeführt. Zudem erfolgte die Videoanalyse nur von einer Raterin, der Autorin dieser Thesis.

### 3.5.2.2 ABLAUF VIDEOANALYSE

Die Skalen und Kategorien des entwickelten Erhebungsinstruments wurden in Noldus Observer eingeeben. Das Beobachtungsintervall wurde auf ein Intervall von 10 Sekunden eingestellt. Abbildung 5 illustriert die Videokodierung im Noldus Observer. Auf der linken Seite sind die Videodaten ersichtlich, in der Mitte ist das *Event-Log* Fenster mit dem aktuell zu kodierenden Video sichtbar und im rechten Fenster befindet sich das Kodierschema. Unterhalb des Event-Log Fensters wurde die aktuelle Kodierung angezeigt. Die Codes der Subkategorien *grounding Fragen* und *parallele Nutzung* wurden jeweils per Tastatur-Kurzbefehl nach einem 10-Sekunden-Intervall eingegeben und nach 1 Minute wurden die Skalen *gegenseitige Unterstützung* und *symmetrische Beziehungsgestaltung* bewertet. Dazu wurde per Tastatur-Kurzbefehl, der zuvor für die jeweilige Ausprägung festgelegt wurde, die Einschätzung der Skala eingegeben.

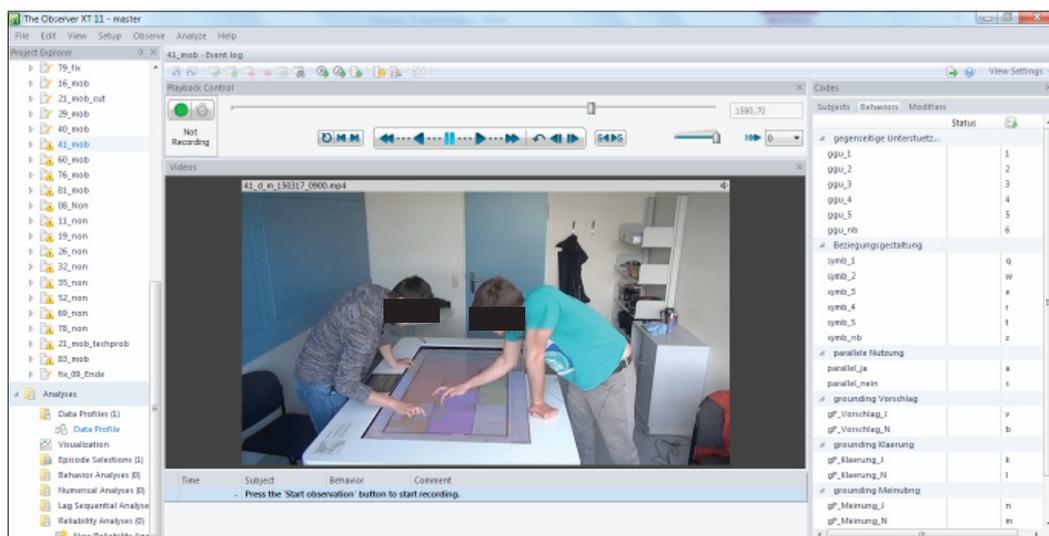


Abbildung 5. Screenshot zur Videokodierung in Noldus Observer® XT11 (eigene Darstellung, 2016).

Jedes Video wurde von Anfang bis Ende durchkodiert. Aufgrund der gleichzeitigen Kodierung der jeweiligen Kategorien nach 10 Sekunden und der Skalen nach 1 Minute, mussten die Intervalle z.T. mehrmals angeschaut werden. In einigen Videos gab es bei den Dyaden in der Bearbeitung der Designaufgabe technische Probleme mit dem MTT. Diese

Probleme wurden mit *technisches Problem* kodiert, um diese später bei der Bereinigung der Daten herausfiltern zu können.

Die Videoanalyse erwies sich aufgrund der Länge der zu kodierenden Videos als zeitintensiv und anspruchsvoll. Die Herausforderung lag darin, mehrere Merkmale (Frage-Antwort Paare und Verhaltensweisen) verschiedenen (Sub-)Kategorien zuzuordnen. Kamen dann noch Schätzungen der Merkmale in der Skalenausprägung (gegenseitige Unterstützung und symmetrische Beziehungsgestaltung) hinzu, wuchsen die Anforderungen an die Beobachterin weiter. Bei einer durchschnittlichen Länge von 35 Minuten pro Video lag die anfängliche Analysezeit für ein Video bei ca. 4.5 Stunden. Mit zunehmender Routine verkürzte sich die Analysezeit pro Video auf 2.5 Stunden.

### 3.6 METHODE DER DATENAUSWERTUNG

Nachfolgend wird auf die quantitative und qualitative Datenauswertung eingegangen. Die erhobenen Daten aus der Videoanalyse wurden quantitativ ausgewertet. Die Auswertungen orientierten sich an der Fragestellung und den aufgestellten Hypothesen (Kap. 2.6). Um die Hypothesen zu testen, wurden zwei verschiedene Analysen in SPSS durchgeführt. Einerseits stellten die vier Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit von Dyaden die abhängigen Variablen (AVs) dar, dabei wurden Unterschiede in den verschiedenen strukturierten Arbeitsumgebungen (UVs) mittels Varianzanalyse berechnet. Andererseits wurden die vier Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit als UVs und deren Endprodukt (Designergebnis) als AV in die multiple lineare Regressionsanalyse aufgenommen. Mit diesen Methoden der Inferenzstatistik wurde geprüft, ob Unterschiede oder Zusammenhänge zwischen den Variablen im Zufallsbereich liegen oder nicht.

Die qualitative Auswertung beschränkte sich auf die Visualisierung und Beschreibung der Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit anhand zweier Fallbeispiele.

#### 3.6.1 QUANTITATIVE AUSWERTUNG

Um die Stichprobe beschreiben zu können, wurden zuerst aus dem Datensatz des ersten Fragebogens aus dem Experiment (1) zur Designaufgabe (Mateescu, unpubliziert) die demografischen Daten bezüglich Alter und Geschlecht ausgewertet.

Alle analysierten Videodaten der Gruppenphase wurden aus Noldus Observer als Excel-Datei exportiert. In Excel wurden die Daten bereinigt und für den Import in SPSS aufbereitet. Dies beinhaltete die Überprüfung fehlender Werte, Berechnung der Mittelwerte pro Dyade für die Skalen *gegenseitige Unterstützung* und *symmetrische Beziehungsgestaltung* und das Summieren der Werte der Subkategorien *grounding Fragen* zur Bildung der Variablen *grounding Fragen*. Weil die Skala *gegenseitige Unterstützung* kaum beobachtet werden konnte, wurde entschieden, die Skala in die Kategorie *positive gegenseitige Unterstützung* umzuwandeln. Wie bereits in Kapitel 3.4.4 erläutert, wurden nur die positiv bewerteten Skalenwerte 4 und 5 der fünfer Likert-Skala einbezogen und gezählt. Zudem wurden die Häufigkeiten der Codes pro Kategorie und pro Bedingung berechnet. Die Ergebnisse des Endprodukts von Mateescu (unpubliziert) wurden in den Excel-Datensatz aufgenommen, damit ein einzelner Datensatz in SPSS importiert werden konnte. Die Hypothesen wurden anhand der einfaktoriellen Varianzanalyse und der multiplen linearen Regression getestet.

Nachdem die Daten in SPSS importiert worden waren, wurden die verschiedenen Bedingungen (fixiert, beweglich, mobil und Kontrollgruppe) mittels dem Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung getestet, um eine erste Übersicht zu erhalten. Zudem erfolgten pro Bedingung Auswertungen wie bspw. Mittelwerte, Standardabweichungen und bivariate Korrelationen zur deskriptiven Analyse der Daten. Auch wurden Boxplots erstellt, um Ausreisser zu identifizieren.

### **Einfaktorielle Varianzanalyse mit nachfolgenden Post-hoc Tests**

Um die Hypothese 1 zu prüfen, wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse mit nachfolgenden Post-hoc Tests für jeden Aspekt der Qualität der Zusammenarbeit (AV) mit den experimentellen Bedingungen als UV gerechnet. Dazu wurden die Verteilungsannahmen (u.a. Normalverteilung, Varianzhomogenität) der Daten überprüft, die als Voraussetzungen für die Varianzanalyse gelten (Urban & Mayerl, 2011).

Nicht alle Voraussetzungen für eine einfaktorielle Varianzanalyse waren vollumfänglich erfüllt. Die Normalverteilung war nicht in allen Bedingungen gegeben. Es gab nur wenige Abweichungen in der Bedingung beweglich für die Variable *grounding Fragen* und in der Bedingung mobil für die Variable *symmetrische Beziehungsgestaltung*. Da die einfaktorielle Varianzanalyse ziemlich robust ist gegenüber der Verletzung der Normalverteilung (Bühner & Ziegler, 2009; Eid, Gollwitzer & Schmitt, 2013), wurde entschieden, diese parametrische Analysemethode anzuwenden. Problematischer wäre die Verletzung gegenüber der Varianzhomogenität, die hier bei gleich grossen Stichproben gegeben war ( $p > .05$ ). Die Prüfung der Varianzhomogenität wurde mittels Levene-Test vorgenommen, welcher bereits in der Berechnung der einfaktoriellen Varianzanalyse integriert ist. Die anschliessenden Post-hoc Tests wurden anhand des Scheffé-Test berechnet.

Vor den Berechnungen wurde bereits eine a priori Stichprobenberechnung mittels G\*Power durchgeführt. Diese zeigte, dass um einen mittleren Effekt ( $f=0.25$ ) mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 80% zu finden, insgesamt 180 Dyaden untersucht werden müssten, d.h. 45 Dyaden pro Bedingung. Für einen grossen Effekt ( $f=0.4$ ) wären es nur 76 Dyaden (19 pro Bedingung). Demnach sollte die Varianzanalyse mit einer Gesamtstichprobe von mindestens  $N=76$  durchgeführt werden, um mögliche Effekte aufzudecken. Da die Studie mit weniger Dyaden ( $N=40$ ) durchgeführt wurde, muss dies bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Die Teststärkebestimmung a posteriori kann – auch wenn diese Methode in der Literatur kritisch diskutiert wird (Baguley, 2004; Ellis, 2010) – gemäss anderen Autoren (Bühner & Ziegler, 2009) genutzt werden, um die Wahrscheinlichkeit zu ermitteln, mit welcher eine bestimmte Effektgrösse zu finden war.

Um die Ergebnisse der Varianzanalyse abzusichern, wurde beschlossen, die Effektgrösse  $f$  aus den empirischen Daten pro Variable mittels G\*Power zu berechnen, um die zugehörige beobachtete Teststärke zu bestimmen. Um die Bedeutsamkeit der Ergebnisse zu beurteilen, wurde zudem die Effektstärke  $\eta^2$  berechnet, die auch dem partiellen  $\eta^2$  und  $R^2$  entspricht (Bühner & Ziegler, 2009). Im Fall signifikanter Unterschiede soll herausgefunden werden, inwiefern diese gross genug sind, um sie als bedeutsam einordnen zu können. Dazu kann Cohens Effektgrössen Benchmark (Ellis, 2010, S. 41) herangezogen werden, der für kleine Effekte  $\eta^2=.01$ , für mittlere Effekte  $\eta^2=.06$  und grosse Effekte  $\eta^2=.14$  angibt. Dabei ist anzumerken, dass die Interpretation von  $\eta^2$  auf die Stichprobe beschränkt ist und keine Generalisierung auf die Population gemacht werden kann (Bühner & Ziegler, 2009).

### **Pearson Produkt-Moment-Korrelation (r) und multiple lineare Regression**

Zur Prüfung der Hypothese 2 und den Hypothesen 2a–2d wurde vorgängig eine bivariate Korrelation nach Pearson durchgeführt. Dazu wurden pro Bedingung die Werte der vier Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit mit den Werten der Endprodukte der Dyaden korreliert. In einem weiteren Schritt wurde die multiple lineare Regressionsanalyse ausgeführt. Dabei wurde untersucht, inwieweit die AV Endprodukt durch alle UVs der Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit (Hypothese 2) bzw. durch die einzelnen UVs *symmetrische Beziehungsgestaltung*, *positive gegenseitige Unterstützung*, *grounding Fragen* und *parallele Nutzung* (Hypothesen 2a–d), vorhergesagt werden kann.

Auch hier wurde a priori die Stichprobengrösse mittels G\*Power berechnet. Mit einer mittleren Effektstärke  $f^2$  von .15 und einer Teststärke von .80 (nach der *five-eighty* Konvention nach Cohen (1988, zitiert nach Ellis, 2010, S. 54) wurde eine Gesamtstichprobe von  $N=85$  angegeben. Folglich sollte die Untersuchung mit mindestens 85 Dyaden durchgeführt werden. Um einen grossen Effekt ( $f^2=.35$ ,  $1-\beta=.80$ ) statistisch optimal abzusichern, wären es nur  $N=40$  Dyaden. Mit dieser Stichprobenanzahl wurde die Gruppenphase auch analysiert. Dabei kann angenommen werden, dass ein grosser Effekt mit 80% Wahrscheinlichkeit entdeckt werden kann und kleinere Effekte schwieriger aufzudecken sind (Ellis, 2010).

Zudem wurden die Voraussetzungen überprüft, die bei der Berechnung einer multiplen linearen Regression zu beachten sind: u.a. sind dies Autokorrelation, Kollinearität, Normalverteilung der standardisierten Residuen und Homoskedastizität. Diese können durch die Ausführung der Berechnung in SPSS ermittelt und überprüft werden. Die Überprüfung auf Autokorrelation erfolgte mit dem Durbin-Watson-Test, wobei ein Wert von  $d\approx 2$  optimal wäre. Alle  $d$ -Werte zwischen 1,5 und 2,5 liegen in einem annehmbaren Ausmass an Autokorrelation,  $d$ -Werte unter 1 oder über 3 sind jedoch ein Hinweis auf eine starke Autokorrelation (Urban & Mayerl, 2011). Weiter wurden die Daten auf Kollinearität überprüft. Dazu können der Toleranz-Wert und der Varianz-Inflations-Faktor (VIF) herangezogen werden. Der Toleranz-Wert sollte nach Bühner und Ziegler (2009)  $> .10$  (Daumenregel) sein. Urban und Mayerl (2011) empfehlen den strengeren Grenzwert von  $> .20-.25$ , damit kein Verdacht auf (Multi-)Kollinearität angenommen werden kann. Der VIF-Wert sollte  $< 10$  sein, was einem verbreiteten Schwellenwert entspricht. Aus einem hohen VIF-Wert folgt nach Urban und Mayerl (2011) eine hohe Multikollinearität, was eine Instabilität der unstandardisierten und standardisierten Regressionskoeffizienten zur Folge hat. Daher empfehlen die Autoren auch hier einen strengeren Grenzwert des VIF von  $< 5$ . Ein weiterer Wert, der auf Multikollinearitätsprobleme hinweist, ist der Konditionsindex. Ein Konditionsindex mit Werten zwischen 10 und 30 weist auf mittlere und mit Werten von  $> 30$  auf hohe Multikollinearitätsprobleme hin (Urban & Mayerl, 2011).

Zur Prüfung der Normalverteilung der standardisierten Residuen wurden Histogramme erstellt und die in SPSS gespeicherten standardisierten Residuen anhand des Kolmogorov-Smirnov-Tests auf Normalverteilung überprüft. Zudem wurden Streudiagramme erstellt, um visuell auf Homoskedastizität zu prüfen.

Um mögliche signifikante Effekte statistisch abzusichern, wurde die Effektgrösse  $f^2$  berechnet und mit G\*Power die Teststärke ermittelt. Dabei gelten nach Cohen (1988) für kleine Effekte  $f^2=.02$ , für mittlere  $f^2=.15$  und für grosse Effekte  $f^2=.35$ .

### 3.6.2 QUALITATIVE AUSWERTUNG

Anhand zweier Fallbeispiele von Dyaden in der Bedingung fixiert, wurde der Prozess der Zusammenarbeit visualisiert. Zwei Dyaden wurden aufgrund der Ergebnisse der quantitativen Auswertungen zufällig aus der Bedingung fixiert ausgewählt, weil sich in dieser ein Effekt zeigte.

Die visuellen Darstellungen der beiden Fallbeispiele erfolgten anhand der erhobenen Daten zu den verschiedenen Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit. Wobei die erhobenen (Sub-)Kategorien und Skalen farblich und über die Zeit der Gruppenphase (aufgeteilt nach 10 Sekunden Intervallen) dargestellt wurden. Die Videos der Fallbeispiele wurden erneut gesichtet und Zitate daraus notiert. Daraufhin wurden die Visualisierungen qualitativ beschrieben, indem Auffälligkeiten und allfällige Muster identifiziert und in Bezug zueinander gesetzt wurden. Diese qualitativen Beschreibungen wurden zusätzlich mit einzelnen exemplarischen Videostandbildern unterstützt.

## 4. ERGEBNISSE

Angefangen mit der deskriptiven Statistik (Kap. 4.1.1) zu den Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit innerhalb der Gruppenphase der experimentellen Bedingungen (fixiert, beweglich, mobil und Kontrollgruppe), werden in Kapitel 4.1.2 die Ergebnisse zur Fragestellung und den Hypothesen zur Qualität der Zusammenarbeit der explorativen Studie dargestellt. Abschliessend folgt die Visualisierung von zwei ausgesuchten Fallbeispielen, die qualitativ beschrieben werden (Kap. 4.2). Wenn nicht anders verwiesen, sind alle SPSS-Auswertungen im Anhang L (CD-Beilage) zu finden.

### 4.1 QUANTITATIVE ERGEBNISSE

Die Gesamtstichprobe bestand aus 40 Dyaden, wobei je 10 Dyaden den vier unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen randomisiert zugeteilt wurden. Analysiert wurden die Videodaten zur Gruppenphase des Experiments (I) zur Designaufgabe.

Die Dauer der Zusammenarbeit in der Gruppenphase war auf 35 Minuten festgelegt. Aufgrund technischer Probleme bei gewissen Dyaden verkürzte oder verlängerte sich diese Zeit. Im Mittel betrug die Dauer der Zusammenarbeit über alle Dyaden 35.15 Minuten (Min.=31, Max.=45). Es wurden alle Dyaden in die Analyse aufgenommen.

Die Videoanalyse anhand der Aspekte grounding Fragen mit den Subkategorien Vorschlag, Klärung und Meinung, parallele Nutzung, gegenseitige Unterstützung und symmetrische Beziehungsgestaltung erfolgte auf der Teamebene. Die Resultate basieren daher auf der Ebene der Dyaden pro experimenteller Bedingung fixiert, beweglich, mobil und der Kontrollgruppe.

#### 4.1.1 DESKRIPTIVE STATISTIK

In den 40 analysierten Videos der Gruppenphase wurden insgesamt 4826 Kodes vergeben (Anhang F). Pro Bedingung wurden jeweils alle zehn Videos kodiert und bewertet.

Tabelle 4 zeigt die Mittelwerte (*M*) und Standardabweichungen (*SD*) der Variablen *grounding Fragen* und *parallele Nutzung* in den experimentellen Bedingungen (Anhang L).

Tabelle 4

Mittelwerte (*M*) und Standardabweichungen (*SD*) der Variablen *grounding Fragen* und *parallele Nutzung* der Bedingungen *beweglich*, *mobil*, *fixiert* und der *Kontrollgruppe*

Bedingung	Variable <i>grounding Fragen</i> <sup>a</sup>					Variable <i>parallele Nutzung</i> <sup>a</sup>				
	n	M	SD	Min.	Max.	n	M	SD	Min.	Max.
beweglich	10	89.40	25.67	30	133	10	42.50	27.03	0	84
mobil	10	67.90	16.64	35	93	10	50.10	27.27	0	82
fixiert	10	61.80	13.40	38	82	10	37.10	35.43	6	120
Kontrollgruppe	10	43.20	20.32	24	94	10	70.10	31.68	26	113

a. Kategorien: Kodierung nach Vorkommen ja (1) – nein (0).

Die Mittelwerte der Variable *grounding Fragen* in den Bedingungen bewegen sich zwischen  $M_{min.}=43.20$  und  $M_{max.}=89.40$ . In der Bedingung *beweglich* wurden am meisten *grounding Fragen* gestellt ( $M=89.40$ ) im Vergleich zu den Bedingungen *mobil* ( $M=67.90$ ) resp. *fixiert* ( $M=61.80$ ) und der *Kontrollgruppe* ( $M=43.20$ ). Die Standardabweichungen der Variablen *grounding Fragen* sind unterschiedlich und reichen von  $SD=13.40$  bis  $SD=25.67$ . Das Minimum an gestellten *grounding Fragen* in den Bedingungen liegt zwischen 24 und 38 und das Maximum zwischen 82 und 133. Der Mittelwert und die Streuung der Bedingung *beweglich* unterscheidet sich v.a. von der Bedingung *fixiert* und der *Kontrollgruppe*.

Der Mittelwert der Variablen *parallele Nutzung* zeigt mit  $M=37.10$  in der Bedingung *fixiert* die niedrigste Anzahl und in der *Kontrollgruppe* mit  $M=70.10$  die höchste Anzahl paral-

leler Nutzung auf. Die Mittelwerte zwischen den Bedingungen *beweglich*, *mobil* und *fixiert* unterscheiden sich nur geringfügig im Gegensatz zum Mittelwert der *Kontrollgruppe*. Die Standardabweichungen der Variablen *parallele Nutzung* unterschieden sich kaum zwischen den Bedingungen. Auffallend ist das Minimum an paralleler Nutzung mit einem Wert Null in den Bedingungen *beweglich* und *mobil*. Dies weist darauf hin, dass es in diesen Bedingungen Dyaden gab, die den MTT nicht parallel genutzt haben. Die maximale Anzahl an paralleler Nutzung des MTT zeigt sich in der Bedingung *fixiert* (Max.=120) und der *Kontrollgruppe* (Max.=113).

Die Mittelwerte (*M*) und Standardabweichungen (*SD*) der Variablen *positive gegenseitige Unterstützung* und *symmetrische Beziehungsgestaltung* in den Bedingungen sind in Tabelle 5 ersichtlich (Anhang L).

Tabelle 5

Mittelwerte (*M*) und Standardabweichungen (*SD*) der Variablen *positive gegenseitige Unterstützung* und *symmetrische Beziehungsgestaltung* der Bedingungen *beweglich*, *mobil*, *fixiert* und der *Kontrollgruppe*

Bedingung	n	Variable positive gegenseitige Unterstützung <sup>a</sup>				Variable symmetrische Beziehungsgestaltung <sup>b</sup>				
		M	SD	Min.	Max.	n	M	SD	Min.	Max.
beweglich	10	4.50	2.72	0	9	10	3.71	.93	1.91	4.57
mobil	10	5.70	1.89	3	9	10	3.81	.62	2.83	4.40
fixiert	10	6.30	3.59	2	14	10	3.67	.88	2.50	5.00
Kontrollgruppe	10	4.00	2.58	1	10	10	3,69	.76	2.33	4.54

a. Kategorie *positive gegenseitige Unterstützung*: Skalenwerte 4 und 5 umgewandelt in Häufigkeiten.

b. Skala *symmetrische Beziehungsgestaltung*: Einschätzung von 1 (*gelingt sehr schlecht*) bis 5 (*gelingt sehr gut*).

Die Mittelwerte sowie die Streuungen der Variablen *positive gegenseitige Unterstützung* unterscheiden sich geringfügig zwischen den Bedingungen (*M*min.=4.00, *M*max.=6.30). Das Minimum an erfolgter positiver gegenseitiger Unterstützung bewegt sich zwischen Min.=0 und Min.=3 und das Maximum zwischen Max.=9 bis Max.=14. Wie bereits in Kapitel 3.4.4 erläutert, konnte diese Variable kaum eingeschätzt werden.

In den Mittelwerten und Standardabweichungen der Variablen *symmetrische Beziehungsgestaltung* zeigen sich kaum Unterschiede zwischen den Bedingungen. Die Mittelwerte bewegen sich zwischen *M*=3.67 und *M*=3.81 und die Standardabweichungen liegen zwischen *SD*=.62 und *SD*=.93.

Bezüglich der Mittelwerte und Streuungen der Variablen *Endprodukt* (Designergebnis) sind kaum Unterschiede zwischen den Bedingungen auszumachen (Tab. 6). Die durchschnittlichen Werte der Experten-Ratings zum Endprodukt in den jeweiligen Bedingungen liegen zwischen *M*=4.76 und *M*=4.88. Diese Mittelwerte liegen wenig über dem mittleren Skalenwert.

Tabelle 6

Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Variable Endprodukt (Designergebnis) der Bedingungen *beweglich*, *mobil*, *fixiert* und der Kontrollgruppe

Bedingung	n	Variable Endprodukt (Designergebnis) <sup>a</sup>			
		M	SD	Min.	Max.
<i>beweglich</i>	10	4.80	.58	3.66	5.58
<i>mobil</i>	10	4.79	.45	4.09	5.33
<i>fixiert</i>	10	4.76	.40	4.11	5.28
Kontrollgruppe	10	4.88	.38	4.28	5.62

a. Skala Endprodukt (Designergebnis): Werte entsprechen Gesamt-Mittelwert aus den sechs Bewertungskategorien des Bewertungsrasters. Alle Skalen wurden auf einer Skala von 1 bis 7 bewertet, ausser die Vollständigkeit der Lösung (Skala 0 bis 100).

In der Bedingung *beweglich* zeigt sich das schlechteste (Min.=3.66) und in der *Kontrollgruppe* das beste (Max.=5.62) durchschnittliche Designergebnis (Anhang L).

Die Normalverteilung der Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und des Endprodukts pro Bedingung wurden anhand des Kolmogorov-Smirnov-Tests berechnet und sind in Tabelle 7 ersichtlich.

Tabelle 7

Normalverteilung der Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und des Endprodukts pro Bedingung

Bedingung:	<i>beweglich</i>	<i>mobil</i>	<i>fixiert</i>	Kontrollgruppe
Variablen	K-S <sup>a</sup>	K-S <sup>a</sup>	K-S <sup>a</sup>	K-S <sup>a</sup>
grounding Fragen	.010 <sup>b</sup>	.200 <sup>b,c</sup>	.200 <sup>b,c</sup>	.061 <sup>b</sup>
parallele Nutzung	.200 <sup>b,c</sup>	.200 <sup>b,c</sup>	.200 <sup>b,c</sup>	.200 <sup>b,c</sup>
positive gegenseitige Unterstützung	.200 <sup>b,c</sup>	.200 <sup>b,c</sup>	.174 <sup>b</sup>	.200 <sup>b,c</sup>
symmetrische Beziehungsgestaltung	.051 <sup>b</sup>	.036 <sup>b</sup>	.200 <sup>b,c</sup>	.137 <sup>b</sup>
Endprodukt (Designergebnis)	.200 <sup>b,c</sup>	.200 <sup>b,c</sup>	.200 <sup>b,c</sup>	.200 <sup>b,c</sup>

a. K-S = Kolmogorov-Smirnov-Test.

b. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors.

c. Dies ist eine Untergrenze der tatsächlichen Signifikanz.

Innerhalb der Bedingung *beweglich* sind alle Variablen normalverteilt mit Ausnahme der Variable *grounding Fragen* (K-S=.010). Die Variable *symmetrische Beziehungsgestaltung* ist knapp normalverteilt (K-S=.051). Die Normalverteilung der Variablen in der Bedingung *mobil* sind ebenfalls gegeben ausser bei der Variablen *symmetrische Beziehungsgestaltung* (K-S=.036). In der Bedingung *fixiert* und der *Kontrollgruppe* sind die Normalverteilungen gegeben, wobei die Variable *grounding Fragen* in der Kontrollgruppe knapp normalverteilt ist (K-S=.061).

In den Verteilungen zeigen die Variablen pro Bedingung zudem teilweise eine gewisse links- oder rechtsseitige Schiefe und sind entweder ein wenig flach oder gipflig (Anhang G). Zudem zeigen sich Ausreisser v.a. bei den Variablen *grounding Fragen* und *positive gegenseitige Unterstützung* in allen Bedingungen mit Ausnahme in der Bedingung *mobil* (Anhang H). Die Ausreisser sind nicht durch Fehleingaben oder auf andere Unstimmigkeiten zurückzuführen, sondern geben die natürliche Verteilung der Stichprobe wieder. Daher wurden alle Variablen in die Berechnungen aufgenommen.

In SPSS wurden anhand der bivariaten Korrelation (einseitige Signifikanz) die Zusammenhänge zwischen den vier Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und dem Endprodukt (Designergebnis) innerhalb jeder Bedingung berechnet (Anhang L). Die Korrelationen nach Pearson sind für die Bedingung *beweglich* in Tabelle 8, für die Bedingung *mobil* in Tabelle 9, für die Bedingung *fixiert* in Tabelle 10 und für die *Kontrollgruppe* in Tabelle 11 ersichtlich. Die Einstufung des Korrelations-Koeffizienten erfolgt nach Cohen (1988).

In der Bedingung *beweglich* zeigen sich keine signifikanten Korrelationen zwischen den vier Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und dem Endprodukt. Die Korrelations-Koeffizienten in Tabelle 8 zeigen einen schwachen bis mittleren positiven Zusammenhang zwischen den Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und dem Endprodukt.

Tabelle 8  
Korrelationen der Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und dem Endprodukt (Designergebnis) in der Bedingung *beweglich*

Variablen	Bedingung <i>beweglich</i>				
	1	2	3	4	5
1 grounding Fragen	1				
2 parallele Nutzung	-.39 (.14)	1			
3 positive gegenseitige Unterstützung	.58* (.04)	-.17 (.32)	1		
4 symmetrische Beziehungsgestaltung	.77** ( $p < .01$ )	-.23 (.27)	.50 (.07)	1	
5 Endprodukt (Designergebnis)	.25 (.25)	.32 (.18)	.26 (.24)	.36 (.16)	1

Anmerkungen. Pearson Korrelationen (1-seitig); in Klammern stehen  $p$ -Werte; \*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ ,  $n=10$ .

Einzig zwischen den Variablen *grounding Fragen* und *Endprodukt* in der Bedingung *mobil* besteht ein starker negativer Zusammenhang ( $r = -.57$ ,  $p = .04$ ), der knapp signifikant ist (Tab. 9). Zwischen den anderen Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und dem *Endprodukt* zeigen sich schwache Zusammenhänge. Zwischen *positiver gegenseitiger Unterstützung* und dem *Endprodukt* zeigt sich mit  $r = .02$  ( $p = .48$ ) kein linearer Zusammenhang.

Tabelle 9  
Korrelationen der Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und dem Endprodukt (Designergebnis) in der Bedingung *mobil*

Variablen	Bedingung <i>mobil</i>				
	1	2	3	4	5
1 grounding Fragen	1				
2 parallele Nutzung	.22 (.27)	1			
3 positive gegenseitige Unterstützung	-.07 (.43)	-.57* (.04)	1		
4 symmetrische Beziehungsgestaltung	.66* (.02)	.03 (.47)	.61* (.03)	1	
5 Endprodukt (Designergebnis)	-.57* (.04)	.22 (.27)	.02 (.48)	-.29 (.21)	1

Anmerkungen. Pearson Korrelationen (1-seitig); in Klammern stehen  $p$ -Werte; \*  $p < .05$ ,  $n=10$ .

Innerhalb der Bedingung *fixiert* (Tab. 10) zeigt sich nur zwischen den Variablen *grounding Fragen* und *Endprodukt* ein starker positiver Zusammenhang ( $r=.66, p=.02$ ), der signifikant ist. Zwischen den anderen Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und dem *Endprodukt* zeigen sich knapp moderate bis starke Zusammenhänge, die nicht signifikant sind wie bspw. *symmetrische Beziehungsgestaltung* und *Endprodukt* ( $r=.50, p=.07$ ).

Tabelle 10

Korrelationen der Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und dem Endprodukt (Designergebnis) in der Bedingung *fixiert*

Bedingung fixiert					
Variablen	1	2	3	4	5
1 grounding Fragen	1				
2 parallele Nutzung	.47 (.09)	1			
3 positive gegenseitige Unterstützung	-.13 (.36)	-.24 (.26)	1		
4 symmetrische Beziehungsgestaltung	.64* (.02)	.36 (.15)	-.15 (.34)	1	
5 Endprodukt (Designergebnis)	.66* (.02)	.29 (.21)	-.20 (.29)	.50 (.07)	1

Anmerkungen. Pearson Korrelationen (1-seitig); in Klammern stehen  $p$ -Werte; \*  $p<.05, n=10$ .

In der *Kontrollgruppe* bestehen keine signifikanten Korrelationen zwischen den vier Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und dem Endprodukt (Tab. 11). Nur zwischen der Variablen *parallele Nutzung* und dem *Endprodukt* besteht kein linearer Zusammenhang ( $r=.04, p=.46$ ) sonst können die Zusammenhänge als moderat bis stark eingestuft werden.

Tabelle 11

Korrelationen der Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und Endprodukt (Designergebnis) in der Kontrollgruppe

Bedingung Kontrollgruppe					
Variablen	1	2	3	4	5
1 grounding Fragen	1				
2 parallele Nutzung	-.41 (.12)	1			
3 positive gegenseitige Unterstützung	.39 (.14)	-.45 (.10)	1		
4 symmetrische Beziehungsgestaltung	.13 (.36)	.004 (.50)	-.27 (.23)	1	
5 Endprodukt (Designergebnis)	-.45 (.10)	.04 (.46)	-.44 (.10)	.43 (.11)	1

Anmerkungen. Pearson Korrelationen (1-seitig); in Klammern stehen  $p$ -Werte,  $n=10$ .

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass zwischen den Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und dem Endprodukt wenige signifikante Korrelationen bestehen. Einzig in der Bedingung *mobil* besteht ein negativer und in der Bedingung *fixiert* ein positiver signifikanter Zusammenhang mit dem *Endprodukt*.

#### 4.1.2 INFERENZ STATISTIK

Zuerst werden die Resultate der Unterschiede zwischen den unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen bezüglich ihren vier Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit (Hypothese 1) aufgeführt. Danach werden die Resultate zum Einfluss der Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit auf das Endprodukt (Hypothese 2) und die positiven Einflüsse der einzelnen Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit auf das Endprodukt (Hypothesen 2a–d) dargestellt.

##### **Unterschied zwischen den unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen bezüglich den Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit: Hypothese 1**

Um Unterschiede zwischen den unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen ( $n=10$  Dyaden pro Bedingung) in ihrem Einfluss auf die Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit zu eruieren, wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse (Anhang I) mit anschliessendem (post-hoc) Scheffé-Test (Anhang I.2) durchgeführt.

Die Resultate des Levene-Tests weisen für die Daten in den Bedingungen *beweglich*, *fixiert*, *mobil* und der *Kontrollgruppe* Varianzhomogenität ( $p>.05$ ) auf. Die unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen haben auf dem Niveau von  $p=0.05$  einen signifikanten Einfluss (zu den Mittelwerten s. Tab. 4), jedoch nur auf die Anzahl *grounding* Fragen ( $F(3,36)=9.49$ ,  $p=.000$ ,  $\eta^2=0.442$ ). 44.2% bzw. 39.5% (korrigiertes  $R^2$ ) der Streuung der *grounding* Fragen-Werte um den Gesamtmittelwert können durch die unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen erklärt werden. Die Effektstärke liegt bei  $f=.84$  und entspricht nach Cohen (1988) einem starken Effekt. Mittels G\*Power (post-hoc) lässt sich mit der Effektstärke von  $f=.84$  und einem Alpha ( $p=.05$ ) die Power von gerundet 1 ( $1-\beta=.994$ ) ermitteln. Dies zeigt, dass der Effekt statistisch optimal abgesichert ist.

Im Weiteren finden sich keine signifikanten Einflüsse der unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen (zu den Mittelwerten s. Tab. 4–5) auf die Aspekte *parallele Nutzung* ( $F(3,36)=2.24$ ,  $p=.10$ ,  $\eta^2=0.157$ ), *positive gegenseitige Unterstützung* ( $F(3,36)=1.47$ ,  $p=.24$ ,  $\eta^2=0.109$ ) und *symmetrischer Beziehungsgestaltung* ( $F(3,36)=0.61$ ,  $p=.98$ ,  $\eta^2=0.005$ ).

Die Mehrfachvergleiche des Scheffé-Tests (Tab. 12) zeigen signifikante Unterschiede in der Anzahl *grounding* Fragen zwischen den Bedingungen *beweglich* und *fixiert* mit  $p=.30$  und zwischen den Bedingungen *beweglich* und der *Kontrollgruppe* ( $p<.001$ ). Zwischen der Bedingung *mobil* und der *Kontrollgruppe* wurde eine Signifikanz jedoch mit  $p=.06$  knapp verfehlt. Alle anderen Vergleiche (Anhang I.2) weisen keine Signifikanzen auf ( $p>.13$ ).

Tabelle 12

Scheffé-Test: Mehrfachvergleiche zwischen den Bedingungen in ihrem Einfluss auf die Variable grounding Fragen

Abhängige Variable (AV)	(I) Bedingung	(J) Bedingung	Mittelwertdifferenz (I-J)	p
grounding Fragen	1 beweglich	2	27.600*	.03
		3	21.500	.13
		4	46.200*	<.001
	2 fixiert	1	-27.600*	.03
		3	-6.100	.92
		4	18.600	.23
	3 mobil	1	-21.500	.13
		2	6.100	.92
		4	24.700	.06
4 Kontrollgruppe	1	-46.200*	<.001	
	2	-18.600	.23	
	3	-24.700	.06	

Anmerkungen. \*. die Mittelwertdifferenz ist auf der Stufe 0.05 signifikant.

Der Scheffé-Test liefert auf dem Niveau  $p=.05$  zwei homogene Subgruppen (Anhang I.2), die beide nicht signifikant sind. Die eine Subgruppe besteht aus den Bedingungen *mobil*, *fixiert* und der *Kontrollgruppe* und die andere aus den Bedingungen *beweglich* und *mobil*. D.h. die Bedingungen *beweglich* und *mobil* unterscheiden sich von den Bedingungen *fixiert* und der *Kontrollgruppe*. Die Bedingungen *mobil*, *fixiert* und die *Kontrollgruppe* unterscheiden sich jedoch nicht ihrer mittleren Anzahl grounding Fragen ( $p=.06$ ). Auch gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Bedingungen *beweglich* und *mobil* ( $p=.13$ ).

### Einfluss aller Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit auf das Endprodukt: Hypothese 2

Inwiefern ein Zusammenhang zwischen allen Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit und dem Endprodukt besteht, wurde anhand der multiplen linearen Regression untersucht (Anhang L).

Zuerst wurden die Voraussetzungen für eine multiple lineare Regression geprüft, die v.a. durch ihre Berechnung und die Deutung der Angaben erfolgte (Anhang J). Die Korrelationen sind bereits in Kapitel 4.1.1 aufgeführt worden. Dabei zeigte sich, dass v.a. in den Bedingungen *mobil* und der *Kontrollgruppe* gewisse Variablen keine linearen Zusammenhänge aufweisen. Der Durbin-Watson Test gibt für die Bedingung *beweglich*  $d=2.341$ , für *mobil*  $d=2.296$ , für *fixiert*  $d=2.632$  und die *Kontrollgruppe*  $d=2.368$  aus. D.h. die d-Werte in den Bedingungen können gemäss Urban und Mayerl (2001) als annehmbares Ausmass an Autokorrelation gedeutet werden. Dabei kann angenommen werden, dass die Residuen nicht korrelieren und keine Autokorrelation vorliegt. Zudem zeigt die Kollinearitätsstatistik VIF Werte zwischen 1.065 und 21.059 auf, wobei der optimale Wert  $<5$  sein sollte. Nur in der Bedingung *mobil* liegen – ausser für den Aspekt *parallele Nutzung* – alle VIF Werte der einzelnen Aspekte weit über diesem Grenzwert. Auch die Toleranzwerte zeigen nur in der Bedingung *mobil* für die gleichen Aspekte Werte von  $<.20$  an. Dies bedeutet, in der Bedingung *mobil* liegt Multikollinearität vor.

Augenscheinlich kann anhand der Histogramme nicht mit hundertprozentiger Sicherheit von einer Normalverteilung ausgegangen werden. Anhand des Kolmogorov-Smirnov-Tests mit den in SPSS gespeicherten standardisierten Residuen zeigt sich in allen Bedingungen, dass eine Normalverteilung der Residuen gegeben ist (Anhang J.2). Die augenscheinliche Prüfung auf Homoskedastizität in den Bedingungen anhand der Streudiagramme zeigt, dass sich die

vorhergesagten Werte eher nicht gleichmässig um die Regressionsgerade streuen (Anhang J.3). Dies bedeutet, dass in allen Bedingungen vermutlich Heteroskedastizität vorliegt. Es zeigt sich, dass nicht alle Voraussetzungen vollumfänglich gegeben sind, jedoch als teilweise akzeptabel betrachtet werden können. Daher müssen die nachfolgenden Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse, insbesondere bei der Interpretation, mit Vorsicht betrachtet werden.

Um die Hypothese 2 – inwiefern ein Zusammenhang zwischen allen Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit und dem Endprodukt besteht – zu prüfen, wurde die Einschluss-Methode gewählt. Die ANOVA bzw. die F-Tests zeigen, dass die Regressionsmodelle insgesamt nicht signifikant sind (Anhang J). Die vier Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit haben keinen Einfluss auf das Endprodukt in den unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen: *beweglich* ( $F(4,5)=0.569, p=0.69, n=10$ ), *mobil* ( $F(4,5)=1.298, p=.39, n=10$ ), *fixiert* ( $F(4,5)=1.097, p=.45, n=10$ ) und *Kontrollgruppe* ( $F(4,5)=1.395, p=.36, n=10$ ). Dies bedeutet, die Regressionsmodelle sind insgesamt nicht signifikant und leisten auch keine Erklärungsbeiträge. Aus diesem Grund wird die Analyse nicht fortgesetzt.

#### **Positiver Einfluss der einzelnen Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit auf das Endprodukt: Hypothesen 2a–d**

Inwiefern ein positiver Zusammenhang zwischen den einzelnen Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit und dem Endprodukt besteht, zeigt sich anhand der schrittweisen multiplen linearen Regression (Anhang K). Bei dieser wurden – ausser der Bedingung *fixiert* – alle anderen Bedingungen nicht in die Regressionsanalyse aufgenommen. Zudem wurden für die Bedingung *fixiert* alle Variablen der Qualität der Zusammenarbeit ausgeschlossen und nur die Variable *grounding Fragen* in das Regressionsmodell aufgenommen. Dies kommt einer einfachen linearen Regression gleich, weil nur noch eine UV auf die AV betrachtet wird. Die einfachen linearen Regressionen der restlichen einzelnen Variablen pro Bedingung ergaben keine signifikanten Ergebnisse und sind im Anhang L zu finden.

Die Korrelation zwischen den Variablen *grounding Fragen* und *Endprodukt* in der Bedingung *fixiert* (Kapitel 4.1.1) zeigt einen starken positiven Zusammenhang ( $r=.66, p=.02$ ). Somit ist Linearität gegeben. Bezüglich der weiteren Voraussetzungen weist der Durbin-Watson Test ein  $d=2.642$  aus, was als akzeptabel gelten kann. Somit wird angenommen, dass die Residuen nicht korrelieren und keine Autokorrelation vorliegt. Sowohl das Histogramm der Abweichungen zwischen beobachteten und vorhergesagten Werten als auch der Kolmogorov-Smirnov-Test mit dem in SPSS gespeicherten standardisierten Residuum zeigt, dass eine Normalverteilung gegeben ist (Anhang K.2). Zudem wird aufgrund der visuellen Betrachtung des Streudiagramms angenommen, dass vermutlich Homoskedastizität vorliegt (Anhang K.3). Die Voraussetzungen können grundsätzlich als erfüllt betrachtet werden. Die weiteren Ergebnisse zum Regressionsmodell und der Signifikanz der Regressionskoeffizienten werden nachfolgend dargelegt.

Das Regressionsmodell ist mit  $F(1,8)=6.320, p=.04 (n=10)$  signifikant. Wie in Tabelle 13 ersichtlich, fallen die t-Tests für den Regressionskoeffizienten von *grounding Fragen* ( $t=2.514, p=.04$ ) und die Konstante ( $t=6.992, p=.000$ ) signifikant aus. Somit weist der Aspekt *grounding Fragen* in der Bedingung *fixiert* einen signifikant positiven Einfluss auf das Endprodukt auf. So können durch den Aspekt *grounding Fragen* 37.2% (korrigiertes  $R^2$ ) der Gesamtvarianz im Endprodukt erklärt werden.

Tabelle 13  
 (Multiple) Lineare Regressionsanalyse für den Aspekt grounding Fragen auf das Endprodukt<sup>a</sup> in der Bedingung fixiert

Bedingung	Prädiktoren	B	SE	$\beta$	t	p	R <sup>2</sup> (korrigiertes R <sup>2</sup> )
fixiert	(Konstante)	3.518	.503		6.992	p < .001	
	grounding Fragen	0.020	.008	.664	2.514	.036	.441 (.372)

a. Abhängige Variable: Endprodukt

Anmerkungen. Multiple lineare Regression mit Schrittweise-Methode, ausgeschlossene Bedingungen: beweglich, mobil und Kontrollgruppe, ausgeschlossene Variablen in der Bedingung fixiert: parallele Nutzung, positive gegenseitige Unterstützung und symmetrische Beziehungsgestaltung, n=10.

Der Effekt kann mit  $f^2=.789$  als extrem stark bezeichnet werden und wird durch eine hohe Teststärke von gerundet 1 ( $1-\beta=.994$ ) statistisch abgesichert.

## 4.2 VISUALISIERUNG FALLBEISPIELE

Die Visualisierungen der beobachteten (Sub-)Kategorien und Skalen der Qualität der Zusammenarbeit der beiden Fallbeispiele (A und B) aus der Bedingung fixiert sind direkt untereinander abgebildet und in Abbildung 6 ersichtlich. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich auf die Visualisierungen, die mit exemplarischen Zitaten aus den Fallbeispielen ergänzt werden. Sie haben keinen Anspruch auf eine wissenschaftlich qualitative Auswertung. Der Zweck liegt darin, dass anhand dieser Fallbeispiele exemplarisch aufgezeigt werden soll, wie sich die erhobenen Aspekte über die Zeit unterschiedlich gezeigt haben.

In der Zusammenarbeit zwischen den Dyaden wurden Veränderungen bzw. Wechsel innerhalb der Aufgabenbearbeitung zur Designlösung festgestellt, die folglich in Phasen unterteilt wurden. In Phase 1 erläutern die Dyaden ihren individuellen Zonierungsvorschlag, indem ein Teammitglied mit seinen Erklärungen startet und danach das andere Teammitglied folgt. Diese Phase ist geprägt durch eine wechselseitige Kommunikation, wobei die Teammitglieder einander zuhören und ausreden lassen. Phase 2 beinhaltet die Diskussion bezüglich einer gemeinsamen Zonierungslösung. Dabei wird aus den jeweiligen individuellen Zonierungslösungen eine gemeinsame Lösung gesucht, die im Weiteren am MTT umgesetzt wird. In Phase 3 wird in einem iterativen Prozess die gemeinsam abgestimmte Zonierungslösung erarbeitet. Diese Phase beinhaltet Diskussionen bezüglich der Zonenplatzierung, -größe und Anzahl. Dabei werden die diskutierten und bereits umgesetzten Lösungsansätze immer wieder mit der Aufgabenstellung und den Anforderungen abgeglichen, die im Tablet vorliegen. Diese Phase ist charakterisiert durch eine wechselseitige Kommunikation und durch physische Aktivitäten am MTT. Phase 4 stellt den Wechsel zur Möblierung der einzelnen Zonen dar.

Im visuellen Vergleich der beiden Fallbeispiele A und B fällt auf, dass die Phasen unterschiedlich lange dauern und Phase 2 nur im Fallbeispiel A aber nicht in B auftaucht. Im Fallbeispiel B startete die Dyade nach den gegenseitigen Erläuterungen ihrer Zonierungsvorschläge direkt mit der Umsetzung am MTT. Weil die Dyade sich bereits bei der gegenseitigen Vorstellung ihrer Ideen bezüglich einer möglichen gemeinsamen Lösung austauschte und bereits Ideen aufgenommen und weitergedacht wurden, erübrigte sich für die Dyade die Phase 2. Ihre Phase 3 dauerte jedoch viel länger, verglichen mit Fallbeispiel A. Die Phase 4 wiederum war bei B kürzer als bei A.

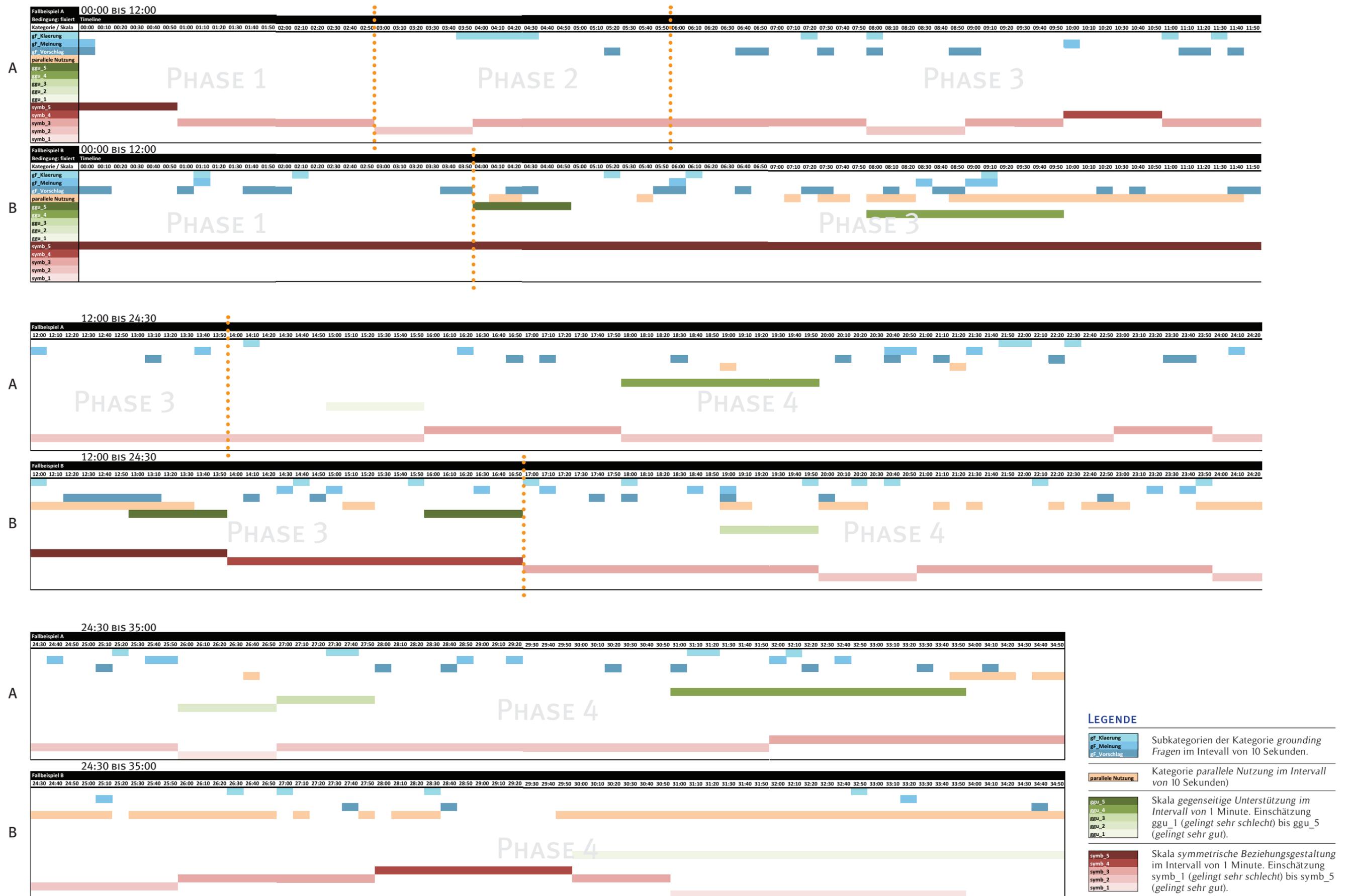


Abbildung 6. Visualisierung zweier Fallbeispiele (A und B) aus der Bedingung fixiert von Dyaden in der Bearbeitung einer Designaufgabe am MTT (eigene Darstellung, 2016).

Mit Blick auf die Subkategorien der Kategorie *grounding* Fragen wird im Fallbeispiel A ersichtlich, dass zu Beginn (Phase 1) kaum Fragen gestellt wurden. Es fällt auf, dass erst ab dem Zeitpunkt, als die Dyaden am MTT mit der Umsetzung der Zonen im Grundrissplan starteten (Phase 3), Fragen gestellt wurden. Dabei handelt es sich mehrheitlich um Vorschlagsfragen zur Umsetzung und zur gemeinsamen Abstimmung. Bspw. wurde ein Vorschlag zur Platzierung einer Zone gemacht:

*A1: Ich würde sagen, dann machen wir hier die Bibliothek?*

*A2: Na dann, gut.*

Es ist erkennbar, dass Meinungs- und Klärungsfragen seltener gestellt wurden. In Phase 4, in der die Dyaden mit der Möblierung der einzelnen Zonen beschäftigt waren, wurden vermehrt Vorschlags- und Klärungsfragen gestellt. Dabei ging es mehrheitlich um die Auswahl der Möbel. Selten wurde nach der Meinung gefragt:

*A1: Welchen Tisch?*

*A2: Ich würde eins oder drei nehmen.*

*A1: Was möchtest Du da [Eingangsbereich] noch hin tun?*

*A2: Von diesen Korb [zeigt].*

Im Fallbeispiel A ist zudem aufgefallen, dass viele *grounding* Fragen gestellt wurden, jedoch nicht beantwortet wurden, d.h. sie wurden auch nicht kodiert. Der Leitfaden zur Kodierung der Subkategorien legt fest, dass zu jeder *grounding* Frage auch eine zugehörige Antwort nötig ist.

Im Gegensatz zum Fallbeispiel A wird im Beispiel B ersichtlich, dass bereits zu Beginn (Phase 1) *grounding* Fragen gestellt wurden. Wie in diesem Fallbeispiel wurde auch bei anderen Dyaden zumeist eine ähnliche Anfangsfrage zu Beginn der Zusammenarbeit gestellt:

*B1: Soll ich mal anfangen, was ich mir gedacht habe?*

*B2: Ja.*

Es fällt auf, dass über die gesamte Zusammenarbeit der Dyade B viele *grounding* Fragen gestellt wurden. Die meisten *grounding* Fragen betreffen Vorschlags- oder Klärungsfragen:

*B1: Was hältst Du davon, zum Beispiel einer macht alle Besprechungsräume, einer macht alle Regular-Zones?*

*B2: Ja, bin ich mit einverstanden. Mir ist es aber egal, was ich mache.*

*B1: In den Think Tanks, die sind bereits ausgestattet glaube ich, oder?*

*B2: Ja.*

Im Vergleich zum Fallbeispiel A stellen die Dyaden im Beispiel B mehr Meinungsfragen:

*B2: Da gibt's glaube ich nichts anderes [Ablage], oder?*

*B1: Doch, da gibt's anderes, aber das sind glaube ich Bücherregale.*

Die computerunterstützte Zusammenarbeit mittels MTT machte es für die Dyaden möglich, gleichzeitig bzw. parallel zu arbeiten. Im Fallbeispiel A kommt dies kaum zum Ausdruck. Die Nutzung des MTT erfolgte eher in einer sequentiellen Art und Weise (Abb. 7). Die Dyaden

wechselten sich jeweils ab, indem das eine Teammitglied am MTT aktiv war, während das andere Teammitglied zuschaute, bei der Lösungsumsetzung mitdiskutierte oder es war vertieft in die Informationssuche am Tablet.



Abbildung 7. Video-Screenshots Fallbeispiel A: Sequenzielle und parallele Nutzung des MTT (eigene Darstellung, 2016).

Im Fallbeispiel B zeigt sich ein anderes Bild: In der Phase 3 wurden die Zonen zumeist von beiden Teammitgliedern auf dem leeren Grundrissplan erstellt. Auch bei der Möblierung der Zonen zeigt sich eine zunehmende parallele Nutzung (Abb. 8).



Abbildung 8. Video-Screenshots Fallbeispiel B: Parallele Nutzung des MTT (eigene Darstellung, 2016).

Der Aspekt *gegenseitige Unterstützung* kam bei beiden Fallbeispielen selten vor: 8 Mal (A) und 10 Mal (B).

Bei der Kategorie *symmetrische Beziehungsgestaltung* zeigt sich im Beispiel B bis zur Hälfte der Gruppenphase eine sehr gelungene symmetrische Beziehungsgestaltung. Im Gegensatz dazu zeigt sich im Fallbeispiel A eine wenig gelungene Symmetrie in der Beziehungsgestaltung.

Die Beziehungsgestaltung im Beispiel A ist geprägt durch die jeweilige Dominanz der Dyaden in den Aktivitäten am MTT und den verbalen Beiträgen. In der Phase 2 waren sich die Dyaden nicht einig bezüglich einer gemeinsamen Zonierungslösung. Es wurde oft in den Tablets nach bestätigender Information gesucht, welche die jeweiligen Argumente unterstützten (Abb. 9).



Abbildung 9. Video-Screenshots Fallbeispiel A: Informationssuche im Tablet (eigene Darstellung, 2016).

Im Fallbeispiel B zeigt sich mehrheitlich eine gelungene Beziehungsgestaltung. Diese ist geprägt durch gegenseitiges Zuhören, indem sich die Teammitglieder mit positiven und konstruktiven Äusserungen ergänzen und ihre jeweiligen Beiträge aufnehmen und weiterführen:

*B2: Das stimmt, das ist gut.*

*B1: Vor allem das mit den Meeting-Räumen finde ich super.*

Die Zonierung wurde durch beide Teammitglieder parallel und teilweise sequentiell ausgeführt. Der weitere Verlauf der Gruppenphase war durch angeregte Diskussionen und gegenseitige Abstimmung geprägt, indem die Interaktion der Dyaden eine von Gleichgestellten war:

*B2: Ja, da stimme ich Dir zu.*

Abschliessend ist zu bemerken, dass die Dyade im Fallbeispiel A eine bessere Bewertung ihres Endprodukts erzielte als die Dyade im Fallbeispiel B.

## 5. DISKUSSION

---

Nachfolgend werden in Kapitel 5.1 die wichtigsten quantitativen Ergebnisse zusammengefasst und zur Beantwortung der Hypothesen interpretiert. In Kapitel 5.2 werden die qualitativen Ergebnisse der beiden Fallbeispiele diskutiert. Danach folgt die Methodendiskussion (Kap. 5.3) und abschliessend werden im Ausblick (Kap. 5.4) Folgerungen für die Forschung und Praxis festgehalten.

### 5.1 DISKUSSION DER QUANTITATIVEN ERGEBNISSE

Der Fokus der Thesis lag auf der Entwicklung eines Instruments zur Einschätzung der Qualität der Zusammenarbeit anhand von vier ausgewählten Aspekten und deren Herleitung aus der Literatur. In dieser explorativen Studie wurde versucht, bei Dyaden, die an einem MTT gemeinsam eine Designaufgabe lösen, sowohl Unterschiede zwischen den unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen in ihrem Einfluss auf die Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit als auch Einflüsse zwischen den Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit auf das Endprodukt zu finden.

Aufgrund des spezifischen experimentellen Settings können die Ergebnisse aus den analysierten Videodaten zur Gruppenphase der Dyaden in der Bearbeitung einer Designaufgabe an einem MTT nicht für andere Aufgabentypen und Arbeitsumgebungen an einem MTT generalisiert werden. Daher können die Ergebnisse nur im Kontext dieses spezifischen Labor-Settings zur Designaufgabe (Innenarchitektur) interpretiert werden und sind auf die vorliegende Stichprobe beschränkt.

#### **Unterschied zwischen den unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen bezüglich den Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit der Dyaden: Hypothese 1**

Die Ergebnisse aus der einfaktoriellen Varianzanalyse kann die Hypothese 1 – *Es besteht ein Unterschied zwischen den unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen bezüglich den Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit der Dyaden* – grösstenteils nicht bestätigen. Somit kann die Fragestellung 1 – *Unterscheiden sich die unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen in ihrem Einfluss auf die Qualität der Zusammenarbeit von Dyaden, die an einem Multitouch-Tisch (MTT) eine komplexe Designaufgabe lösen?* – nur teilweise beantwortet werden.

Nur die Bedingung *beweglich* unterscheidet sich signifikant von den Bedingungen *fixiert* und der *Kontrollgruppe* in ihrem Einfluss auf den Aspekt *grounding Fragen*, jedoch nicht im Einfluss auf die anderen Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit. Ein signifikanter Unterschied zwischen der Bedingung *mobil* und der *Kontrollgruppe* bezüglich *grounding Fragen* wird knapp verfehlt. Auch zeigen sich in den homogenen Subgruppen keine signifikanten Unterschiede.

Weiter zeigt sich, dass sich die Bedingung *fixiert* knapp unterscheidet von der *Kontrollgruppe* bezüglich dem Einfluss auf den Aspekt *parallele Nutzung*. Die Nullhypothese muss jedoch beibehalten werden, ausser für die Bedingung *beweglich*, die sich signifikant unterscheidet in ihrem Einfluss auf den Aspekt *grounding Fragen*.

Mit dem Fokus auf die Qualität der Zusammenarbeit von Dyaden am MTT in der untersuchten Gruppenphase spielten die unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen – u.a. differenziert durch die Handhabung der Tablets am MTT – kaum eine Rolle. Dabei muss angemerkt werden, dass die persönlichen Arbeitsbereiche (*personal spaces*) manifestiert durch die Tablets und den Bereich direkt vor der Person, wie sie auch Scott et al. (2004) unterscheiden, nicht in der Erhebung der Qualität der Zusammenarbeit einbezogen wurden und daher eine Interpretation schwierig ist.

Aufgrund bisher publizierter Studien lässt sich das Ergebnis nicht erklären. Tang et al. (2006) konstatieren, dass die gegenüberliegende Positionierung von Gruppenmitgliedern am MTT eine flüssige face-to-face Kommunikation ermöglicht im Gegensatz zur Seite-an-Seite Zusammenarbeit. Der Effekt in der Bedingung *beweglich* und der knapp verfehlt Effekt in der Bedingung *mobil* deuten zumindest darauf hin, dass beide Bedingungen – Tablets durften bewegt werden – sich im Unterschied zur Bedingung *fixiert* und der *Kontrollgruppe* unterscheiden in Bezug auf den Aspekt *grounding Fragen*. Der Grund dieser Ergebnisse ist schwierig zu erklären, da selten beobachtet wurde, dass in diesen Bedingungen *beweglich* und *mobil*, die Tablets auch tatsächlich bewegt wurden.

Im Weiteren zeigt sich ein knapp nicht signifikanter Effekt zwischen der Bedingung *fixiert* und der *Kontrollgruppe* in Bezug auf den Aspekt *parallele Nutzung*. Es wird angenommen, dass die erhöhte parallele Nutzung in der Kontrollgruppe dadurch erklärt werden kann, dass diese das Tablet *vor* der untersuchten Gruppenphase nicht persönlich nutzen durften. Ihre individuellen Zonierungsvorschläge mussten die Dyaden direkt am MTT umsetzen. D.h. die Dyaden waren möglicherweise bereits vertrauter im Umgang mit der Nutzung des MTT. Es erklärt allerdings nicht, wieso es überhaupt keine signifikanten Unterschiede zwischen den Bedingungen bezüglich dem Aspekt *parallele Nutzung* gab.

Es haben sich kaum Effekte zur Hypothese 1 gezeigt, d.h. jedoch nicht, dass keine weiteren Effekte bestehen. Ein Grund kann darin liegen, dass die Stichprobengröße (pro Bedingung 10 Dyaden) es nicht möglich gemacht hat, weitere Effekte zu finden. Die a priori Stichprobenberechnung mittels G\*Power zeigt, dass für die Berechnung einer Varianzanalyse eine Gesamtstichprobe von mindestens 76 Dyaden benötigt wird, um mögliche Effekte aufzudecken. Die Wahrscheinlichkeit, einen mittleren Effekt zu finden, lag bei 21% und ist damit sehr gering. Somit ist die Annahme, dass kein Effekt mittlerer Größe existiert, mit hoher Wahrscheinlichkeit falsch.

Auf die methodischen Einschränkungen wird – zusammengefasst zu allen Hypothesen – in Kapitel 5.3 eingegangen.

### **Einfluss aller Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit auf das Endprodukt: Hypothese 2**

Wirkt sich die Qualität der Zusammenarbeit von Dyaden, die an einem Multitouch-Tisch (MTT) eine komplexe Designaufgabe lösen, auf das Designergebnis (Endprodukt) aus? Diese Fragestellung kann durch die Hypothese 2 nicht mit ja beantwortet werden. Aufgrund der Ergebnisse der Korrelationen und der multiplen linearen Regressionsanalyse kann die Hypothese 2 – *Es besteht ein Zusammenhang zwischen den Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit der Dyaden und dem Endprodukt* – nicht bestätigt werden. Folglich besteht in den unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen kein Zusammenhang zwischen den Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit der Dyaden und dem Endprodukt. Somit wird die Nullhypothese – *Die Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit haben keinen Einfluss auf das Endprodukt* – beibehalten.

Aus empirischen Studien sowohl zu Prozessen der Zusammenarbeit (Ilgen, 1999; Marks et al., 2002; McGrath, 1984) als auch zu deren Qualität (z.B. Mateescu, Zahn, Klinkhammer, Rack & Reiterer, 2017; Meier et al., 2007) und spezifisch in Design Teams (u.a. Burkhardt et al., 2008; Détienne et al., 2008; Détienne, 2006; Stempfle & Badke-Schaub, 2002), war zu erwarten, dass die Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit einen Effekt auf das Endprodukt zeigen. Dies konnte in der vorliegenden explorativen Studie anhand dieser Stichprobe nicht bestätigt werden.

Es muss angemerkt werden, dass aus ressourcen-technischen Gründen nicht alle Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit erhoben wurden, wie sie bspw. Baker et al. (2013) empfehlen oder von Meier et al. (2007) angewendet wurden. Zudem kann die Qualität

der Zusammenarbeit und deren Einfluss auf das Endprodukt auch von anderen Einflüssen abhängen, wie bspw. Art der Aufgabe, Alter der Beteiligten, Anzahl an Teammitgliedern, unterschiedlichem Vorwissen und Geschlecht (Baker, 2015). Auch andere mögliche Faktoren wie z.B. Motivation, Wohlbefinden, Teilnehmende kennen sich bereits, experimentelle Anordnung, etc. (Meier, 2005a) können eine Rolle spielen. Dies erklärt jedoch nicht, warum sich in dieser Untersuchung kein Effekt aller vier Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit auf das Endprodukt zeigt.

Dass sich keine Effekte finden lassen, kann auch hier an der Stichprobengrösse liegen. Die a priori Stichprobenberechnung anhand G\*Power zeigt, dass für die Berechnung einer multiplen linearen Regression eine Gesamtstichprobe von mindestens 85 Dyaden benötigt wird, um mittlere Effekte aufzudecken. Im Weiteren zeigt sich in der Variablen zum Endprodukt (AV), dass sich die Mittelwerte und Streuungen zwischen den Bedingungen kaum unterscheiden. Dies deutet daraufhin, dass sich die Dyaden in allen Bedingungen kaum in ihrem Designergebnis unterscheiden und anzunehmen ist, dass ein möglicher Effekt dadurch auch schwieriger aufzudecken ist.

Ein weiterer Grund, dass sich keine Effekte zeigen, liegt in den erhobenen Daten zu den Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit. Auch wenn die Normalverteilung grösstenteils gegeben ist, liegt in den Verteilungen der Variablen pro Bedingung eine gewisse links- oder rechtsseitige Schiefe vor. Auch zeigen sich Ausreisser. Dabei beeinflussen diese Werte die Voraussetzungen zur Berechnung einer multiplen linearen Regression, die nicht vollumfänglich in allen Bedingungen erfüllt sind. Dies bedeutet, dass in der Bedingung *mobil* Multikollinearität vorliegt und der entsprechenden Modellschätzung nicht mehr getraut werden kann. Des Weiteren liegt in allen Bedingungen Heteroskedastizität vor, was zu fehlerhaften Schätzungen der Varianz der Regressionsgewichte führt. Somit können die Werte nicht angemessen interpretiert werden.

### **Positiver Einfluss einzelner Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit auf das Endprodukt: Hypothesen 2a–d**

Dass die einzelnen Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit positiv mit dem Endprodukt zusammenhängen, kann nur durch die Hypothese 2d – *Je mehr grounding Fragen gestellt werden in den Dyaden, desto besser ist ihr Endprodukt* – bestätigt werden und zwar *nur* für die Bedingung *fixiert*. Für die anderen Bedingungen kann die Hypothese 2d nicht bestätigt werden.

Die Hypothesen 2a (*Je besser die symmetrische Beziehungsgestaltung in den Dyaden, desto besser ist ihr Endprodukt*), 2b (*Je mehr positive gegenseitige Unterstützung in den Dyaden, desto besser ist ihr Endprodukt*) und 2c (*Je mehr parallele Nutzung in den Dyaden, desto besser ist ihr Endprodukt*) können für *alle* unterschiedlich strukturierten Arbeitsumgebungen nicht bestätigt werden und die Nullhypothesen werden beibehalten.

Somit kann die Fragestellung 2 – *Wirkt sich die Qualität der Zusammenarbeit von Dyaden, die an einem Multitouch-Tisch (MTT) eine kollaborative Designaufgabe lösen, auf das Designergebnis (Endprodukt) aus?* – grösstenteils mit nein beantwortet werden, ausser für den Aspekt *grounding Fragen* in der Bedingung *fixiert*.

In Anbetracht der erhobenen Daten kann gesagt werden, dass zwischen den Aspekten der Qualität der Zusammenarbeit und dem Endprodukt wenige signifikante Korrelationen bestehen. Einzig in der Bedingung *mobil* zeigt sich ein negativer und in der Bedingung *fixiert* ein positiver signifikanter Zusammenhang zwischen dem Aspekt *grounding Fragen* mit dem *Endprodukt*. Daher ist nur ein positiver Einfluss des Aspekts *grounding Fragen* auf das Endprodukt in der Bedingung *fixiert* zu erwarten gewesen. Der negative Zusammenhang in der Bedingung *mobil* zeigt keinen, der Hypothese 2d entgegengesetzten, signifikanten Einfluss auf das Endprodukt.

Die Voraussetzungen für eine Regressionsanalyse können als erfüllt betrachtet werden und weisen für den Aspekt *grounding Fragen* in der Bedingung *fixiert* einen signifikant positiven Einfluss auf das *Endprodukt* auf. Dieser starke Effekt wird durch eine hohe Teststärke statistisch abgesichert. Dabei kann für die Bedingung *fixiert* durch den Aspekt *grounding Fragen*, 37.2% (korrigiertes  $R^2$ ) der Gesamtvarianz im *Endprodukt* erklärt werden.

Das heisst, wenn in der Bedingung *fixiert* mehr *grounding Fragen* gestellt werden, führt dies zu einem besseren *Endprodukt*. Dies kann durch Martinez-Maldonado et al. (2013) bestätigt werden. Sie fanden in Gruppen, die eine gute Zusammenarbeit aufwiesen, höhere Frage-Antwort-Raten. Auch Fleck et al. (2009) erwähnen, dass bei aufgabenorientierten Diskussionen, in denen Fragen gestellt werden (u.a. Vorschläge, Meinungen oder Klärungen), die Gruppenleistung vorhergesagt werden kann.

Auch wenn in der Bedingung *fixiert* mehr *grounding Fragen* gestellt werden und dies zu einem besseren *Endprodukt* führt, stellt dies noch keinen Nachweis für ein kausales Bedingungsgefüge dar. Trotz einem plausiblen Ergebnis, das durch empirische Erkenntnisse unterstützt werden kann, ist es möglich, dass das Ergebnis auch auf eine gemeinsame Drittvariable zurückzuführen ist (z.B. Geschlecht, Alter, Teilnehmende kennen sich bereits, etc.).

Wieso sich nur in der Bedingung *fixiert* ein Effekt zeigt, lässt sich nicht abschliessend erklären. Wie bereits bei der Diskussion zur Hypothese 2 erwähnt, war zu erwarten, dass auch bei den anderen Aspekten ein Effekt festzustellen gewesen wäre. Eine Erklärung kann sein, dass die Bedingungen keine grossen Unterschiede in ihren Mittelwerten des *Endprodukts* zeigen, was ein Hinweis dafür sein kann, dass keine Effekte zu finden waren. Eine weitere Erklärung liegt in der Stichprobe: In Kapitel 3.6.1 wurde dargelegt, dass anhand einer Gesamtstichprobe von 40 Dyaden ein grosser Effekt mit 80% Wahrscheinlichkeit entdeckt werden kann. Dies hat sich für die Bedingung *fixiert* bestätigt. Kleinere Effekte sind schwieriger zu finden und hätten eine Gesamtstichprobe von mindestens 85 Dyaden benötigt.

## 5.2 DISKUSSION DER FALLBEISPIELE

Die erhobenen Aspekte der Videoanalysen wurden anhand zweier Fallbeispiele visualisiert und einander gegenübergestellt. Es war nicht der Anspruch eine vollständige qualitative Analyse dieser Beispiele durchzuführen, sondern eine exemplarische Visualisierung aufzuzeigen. Die Fallbeispiele sind nicht repräsentativ für die anderen 38 Dyaden. Jedoch konnten gewisse Verhaltensaspekte auch in den anderen analysierten Dyaden beobachtet werden. Es werden nachfolgend einige Auffälligkeiten zu den Visualisierungen angeführt.

Der Aspekt *grounding Fragen* kommt oft vor, auch wenn nicht durch alle Subkategorien repräsentiert. Bspw. werden Meinungsfragen seltener gestellt als Klärungs- oder Vorschlagsfragen. Auch wenn die Möglichkeit der parallelen Nutzung durch den MTT bestand, wurde sie v.a. sehr wenig im Fallbeispiel A genutzt verglichen mit Beispiel B. Die gegenseitige Unterstützung, die sich auf Schwierigkeiten bei Ausführungen am MTT beziehen, kommt in beiden Beispielen in etwa gleich viel vor. In Bezug auf die symmetrische Beziehungsgestaltung zeigt sich im Fallbeispiel A eine mehrheitliche Interaktion, die kaum eine von Gleichgestellten ist. Bspw. zeigt sich eine nicht gelungene symmetrische Beziehungsgestaltung darin, dass Teammitglieder im Austausch mit dem anderen Mitglied dominieren. Dies kann negative Konsequenzen für die Teamleistung in Bezug auf die Qualität des *Endprodukts* zur Folge haben (Högl & Gemünden, 2001). Im Vergleich dazu zeigt sich im Fallbeispiel B eine mehrheitlich sehr gelungene symmetrische Beziehungsgestaltung, die im Verlauf der Zusammenarbeit abnimmt.

Im Weiteren zeigen die Phasen auf, dass sich die Interaktionsformen der erhobenen Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit über die Zeit verändern. Dies bedeutet, dass gewisse Aspekte erst in späteren Phasen vorkommen, wie bspw. parallele Nutzung oder gegenseitige Unterstützung. Dabei hängt die Kodierung und Einschätzung dieser Aspekte auch von der Art der Aufgabe und der Phasen gemeinsamer Aktivitäten ab.

### 5.3 METHODENDISKUSSION

Das Ziel dieser Thesis lag in der theorie- und empiriebasierten Erarbeitung eines Erhebungsinstruments zur objektiven und subjektiven Einschätzung der vier Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit von Dyaden bei der Bearbeitung einer Designaufgabe an einem MTT. Damit konnten die Fragestellungen und Hypothesen untersucht werden.

Das spezifisch erarbeitete Instrument zur Einschätzung der vier Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit in der Gruppenphase des Experiments erreichte eine gute Interrater-Reliabilität. Mit der Erfassung der Daten in Intervallen konnte ein genaueres Abbild der Qualität der Zusammenarbeit über die Gruppenphasen ermittelt werden. Dies ist ein grosser Vorteil verglichen mit dem Vorgehen von Meier et al. (2007), die anhand einer einzigen Skaleneinschätzung pro Aspekt der Zusammenarbeit ihre Videos analysierten. Dies ist auf einer makro-analytischen Ebene ungenau, da pro Aspekt eine Gesamteinschätzung über den ganzen Zeitablauf der Zusammenarbeit erfolgte. Auch Burkhardt et al. (2009b) bemängeln dieses Vorgehen als intransparent und nicht nachvollziehbar.

Das methodische Vorgehen und die Ergebnisse bringen aber auch einige Kritikpunkte hervor. Eine erste Einschränkung kann auf eine gemeinsame Drittvariable zurückzuführen sein (z.B. Geschlecht, Alter, Teilnehmende kennen sich bereits, Herkunft, etc.). Daher fehlt es an interner Validität, weil keine Störeinflüsse ausgeschlossen wurden. Diese Vorgehensweise wurde in dieser Thesis nicht angestrebt, weil es unzählige mögliche Störeinflüsse gibt, die in Betracht gekommen wären. Zudem wurde auch keine Mediationsanalyse vorgenommen, da eine solche Untersuchung bereits in der vorangehenden studentischen Arbeit von Messner et al. (2015) durchgeführt worden war.

Zweitens ist festzuhalten, dass die Qualität der Zusammenarbeit sehr komplex und schwierig zu erfassen ist (vgl. Baker et al., 2013). Besonders im Hinblick auf die Zusammenarbeit an einem MTT muss allenfalls in Betracht gezogen werden, andere spezifische Aspekte zu erheben, die der computerunterstützten (dyadischen) Zusammenarbeit Rechnung tragen.

Drittens, die Erfahrung mit der praktischen Anwendung des entwickelten Erhebungsinstruments erwies sich als herausfordernd. Es war nicht immer einfach, die beobachteten Verhaltensweisen den Werten der Skalen zuzuordnen. Allerdings zeigte die Interrater-Reliabilität gute Werte. Der Aspekt gegenseitige Unterstützung konnte nicht in hoher Zahl erfasst werden, weil dieses Verhalten sich selten zeigte.

Viertens ist zu bedenken, dass eine Erhebung anhand einer Häufigkeitszählung (grounding Fragen und parallele Nutzung), zweideutig sein kann. Obwohl diese Methode eine feingliedrige objektive Erfassung ermöglicht, ist es schwierig, ausschliesslich anhand von Häufigkeiten, Rückschlüsse in Bezug auf die Qualität der Zusammenarbeit ziehen zu können. Denn bspw. deuten mehr grounding Fragen nicht zwangsläufig auf eine qualitativ bessere Zusammenarbeit hin (Baker et al., 2013).

Fünftens konnte das spezifisch erarbeitete Instrument zur Einschätzung der vier Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit in der Gruppenphase des Experiments (1), trotz guter Interrater-Reliabilitäten, kaum signifikante Ergebnisse erbringen. Dabei sind die Korrelationen zwischen den erhobenen Aspekten und dem Endprodukt nicht nur bedingt durch die Einschätzungsqualität der erhobenen Aspekte, sondern auch durch die Reliabilität und Validität des Bewertungsrasters zur Einschätzung des Endprodukts.

Sechstens sind Beobachtungsfehler nicht ausgeschlossen. Beobachtungsfehler die zu Lasten der beobachtenden Person gehen sind bspw. Wahrnehmungsfehler (z.B. Halo-Effekt oder Salienzeffekt), Deutungsfehler (z.B. zentrale Tendenz oder fundamentaler Attributionsfehler) oder Erinnerungsfehler wie der Primacy-Recency-Effekt (Kochinka, 2010). Es gibt auch Fehler die zu Lasten der Situation gehen wie z.B. der Mere-exposure Effekt (Moreland & Zajonc, 1982). Dabei zeigt sich auch die Schwäche von Einschätzungen anhand von Skalen, die ein subjektives Mass darstellen und somit auch nicht transparent nachvollziehbar sind.

Siebtens hängt die Einschätzung der Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit auch davon ab, in welcher Phase die Dyaden in der Bearbeitung der Designaufgabe während der Gruppenphase steckten und an der Art der Aufgabe. Dadurch können die Aspekte unterschiedlich eingeschätzt worden sein (Baker et al., 2013). Es zeigte sich v.a. in der Anfangsphase der Zusammenarbeit am MTT, dass die parallele Nutzung kaum relevant war, da diese Phase mehr durch wechselseitige Diskussionen geprägt war. Demgegenüber zeigte sich die parallele Nutzung in Phasen, in denen Zonen oder die Position der Möbel bearbeitet wurden, als wichtiger Aspekt. Die Untersuchung der Phasen war aber nicht Thema dieser Thesis. Achtens war die Stichprobe zu klein, um weitere mögliche Effekte innerhalb der Bedingungen aufdecken zu können, wie bereits unter Kapitel 5.1 erläutert wurde. Zum Schluss ist darauf hinzuweisen, dass es sich um ein Experiment handelt und die Teilnehmenden Studierende waren und nicht echte Designteams bzw. Innenarchitekten oder Planer. Reale Teammitglieder kennen sich meist von früheren Aufgaben, was die Qualität ihrer Zusammenarbeit beeinflussen dürfte.

#### 5.4 AUSBLICK

Aufgrund der Ergebnisse dieser Studie können keine expliziten Implikationen für Entwickler von MTT-Systemen gemacht werden. Trotzdem sind weitere Untersuchungen wichtig, um Erkenntnisse zu gewinnen, wie Dyaden oder Teams durch solche Systeme in ihrer Zusammenarbeit unterstützt werden können. Aus psychologischer Sicht zeigt sich eine hohe Relevanz, die Herausforderungen der Zusammenarbeit an einem MTT zu erfassen und daraus nützliche Implikationen für Entwickler abzuleiten. Damit können optimale Lösungen an Interface-Designs für spezifische Aufgaben, z.B. in der Innenarchitektur, unterstützt werden. Daher dürften die Ergebnisse der noch unpublizierten Studien aus dem SNF-Forschungsprojekt von Zahn und Rack (2013) interessant sein.

Aufgrund der praktischen Erfahrung der Autorin mit Büroraumgestaltung ist es denkbar, MTTs für Workshops mit Kunden bzw. zukünftigen Büronutzenden einzusetzen, um gemeinsam am MTT mögliche Gestaltungsvorschläge für Zonenkonzepte zu erarbeiten. Für eine spezifische Nutzung für Planer und Innenarchitekten müsste eine speziell entwickelte Software vorhanden sein, die den Anforderungen professioneller Gestaltung von Grundrissplänen (inkl. Möblierung, in der Fachsprache *Test-Fit* genannt) entspricht. Dies bedeutet, dass Themen wie User Experience und Usability miteinbezogen werden müssten. Auf der Ebene der Forschung könnten weitere Aspekte der Qualität der Zusammenarbeit an einem MTT erfasst werden, wie sie von Baker et al. (2013) empfohlen werden (z.B. Aufgabenkoordination oder sozio-affektive Aspekte). Interessant wäre zudem, die Gruppenphase auf spezifische Verhaltensmuster der sozialen Beziehungsgestaltung in der Bearbeitung einer Designaufgabe am MTT zu untersuchen, indem bspw. die Aufgabenbearbeitung in zeitliche Phasen unterteilt würde. Zudem könnten weitere Einflussvariablen (sog. Inputvariablen) miteinbezogen werden. Das können individuelle Faktoren bezüglich Wissen und Fähigkeiten der Teammitglieder sein (z.B. Fachwissen, kollaboratives Metawissen, kommunikative Fertigkeiten, Persönlichkeit, etc.), Gruppencharakteristika (z.B. Gruppengröße, Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit anderen, etc.) und technologische Aspekte (z.B. Kenntnisse im Umgang mit dem spezifischen System, Software-Kenntnisse). Ein ganz anderes Vorgehen bei der Untersuchung der Qualität der Zusammenarbeit von Dyaden, die gemeinsam eine Designaufgabe an einem MTT erarbeiten, wären Studien, die nicht im Labor, sondern in der Praxis durchgeführt werden. Solche sogenannte *in-the-wild* Studien sind bisher selten. Es bestehen auch noch wenige Erkenntnisse über die Zusammenarbeit in organisationalen Szenarios mittels solcher noch nicht vertrauter Systeme. Daher braucht es nebst der laborbasierten Grundlagenforschung auch Daten aus der Praxis, die zum Verständnis beitragen, wie Dyaden oder Teams mit solchen computerunterstützten Systemen zusammenarbeiten.

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

---

<b>ABBILDUNG 1:</b> Beziehungen der Hypothese 1 (eigene Darstellung, 2016)	16
<b>ABBILDUNG 2:</b> Beziehungen der Hypothese 2 und Hypothesen 2a–d (eigene Darstellung, 2016)	16
<b>ABBILDUNG 3:</b> Forschungsdesign in Anlehnung an Zahn und Rack (2013, eigene Darstellung, 2016)	17
<b>ABBILDUNG 4:</b> Arbeitsumgebungen: MTT-Interfaces mit fixierten, beweglichen oder mobilen Tablets (Video- standbilder Experiment (1), eigene Darstellung, 2016)	19
<b>ABBILDUNG 5:</b> Screenshot zur Videokodierung in Noldus Observer® XT11 (eigene Darstellung, 2016)	28
<b>ABBILDUNG 6:</b> Visualisierung zweier Fallbeispiele (A und B) aus der Bedingung fixiert von Dyaden in der Bearbeitung einer Designaufgabe am MTT (eigene Darstellung, 2016).	41
<b>ABBILDUNG 7:</b> Video-Screenshots Fallbeispiel A: Sequenzielle und parallele Nutzung des MTT (eigene Darstellung, 2016)	43
<b>ABBILDUNG 8:</b> Video-Screenshots Fallbeispiel B: Parallele Nutzung des MTT (eigene Darstellung, 2016)	43
<b>ABBILDUNG 9:</b> Video-Screenshots Fallbeispiel A: Informationssuche im Tablet (eigene Darstellung, 2016)	43

## TABELLENVERZEICHNIS

---

<b>TABELLE 1:</b> <i>Operationalisierung der Subkategorien Vorschlag, Klärung und Meinung mit Ankerbeispielen</i>	21
<b>TABELLE 2:</b> <i>Interrater-Reliabilität der (Sub-)Kategorien</i>	27
<b>TABELLE 3:</b> <i>Interrater-Reliabilität der Skalen gegenseitige Unterstützung und symmetrische Beziehungsgestaltung</i>	28
<b>TABELLE 4:</b> <i>Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Variablen grounding Fragen und parallele Nutzung der Bedingungen beweglich, mobil, fixiert und der Kontrollgruppe</i>	32
<b>TABELLE 5:</b> <i>Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Variablen positive gegenseitige Unterstützung und symmetrische Beziehungsgestaltung der Bedingungen beweglich, mobil, fixiert und der Kontrollgruppe</i>	33
<b>TABELLE 6:</b> <i>Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der Variable Endprodukt (Designergebnis) der Bedingungen beweglich, mobil, fixiert und der Kontrollgruppe</i>	34
<b>TABELLE 7:</b> <i>Normalverteilung der Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und des Endprodukts pro Bedingung</i>	34
<b>TABELLE 8:</b> <i>Korrelationen der Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und dem Endprodukt (Designergebnis) in der Bedingung beweglich</i>	35

<b>TABELLE 9:</b> <i>Korrelationen der Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und Endprodukt (Designergebnis)</i> <i>in der Bedingung mobil</i>	<u>35</u>
<b>TABELLE 10:</b> <i>Korrelationen der Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und Endprodukt (Designergebnis)</i> <i>in der Bedingung fixiert</i>	<u>36</u>
<b>TABELLE 11:</b> <i>Korrelationen der Variablen der Qualität der Zusammenarbeit und Endprodukt (Designergebnis)</i> <i>in der Kontrollgruppe</i>	<u>36</u>
<b>TABELLE 12:</b> <i>Scheffé-Test: Merhfachvergleiche zwischen den Bedingungen in ihrem Einfluss auf die Variable</i> <i>grounding Fragen</i>	<u>38</u>
<b>TABELLE 13:</b> <i>(Multiple) Lineare Regressionsanalyse für den Aspekt grounding Fragen auf das Endprodukt in</i> <i>der Bedingung fixiert</i>	<u>40</u>

## LITERATURVERZEICHNIS

---

Baguley, T. (2004). Understanding statistical power in the context of applied research. *Applied Ergonomics*, 35(2), 73–80.

Baker, M. J. (2015). Collaboration in Collaborative Learning. *Interaction Studies: Social Behaviour and Communication in Biological and Artificial Systems*, 16(3), 451–473.

Baker, M. J. (2002). Forms of cooperation in dyadic problem-solving. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 16 (4–5), 587–620.

Baker, M. J., Détienne, F. & Burkhardt, J.-M. (2013, December). *Quality of collaboration in design: articulating multiple dimensions and viewpoints*. Paper presented at the 1st Interdisciplinary Innovation conference, Telecom ParisTech.

Baker, M. J., Hansen, T., Joiner, R., & Traum, D. (1999). The role of grounding in collaborative learning tasks. In P. Dillenbourg (Ed.), *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches* (pp. 31–63). New York, NY: Elsevier Science.

Bales, F. B. (1950). *Interaction Process Analysis: A Method for The Study of Small Groups*. Cambridge, Massachusetts: Addison-Wesley Press.

Barron, B. (2000). Achieving Coordination in Collaborative Problem-Solving Groups. *The Journal of the Learning Sciences*, 9(4), 403–436.

Basheri, M., Burd, L. & Baghaei, N. (2012, November). A Multi-touch Interface for Enhancing Collaborative UML Diagramming. In *Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference*, (pp. 30–33). New York, NY: ACM.

Borge, M., Ganoë, C. H., Shih, S. & Carroll, J. M. (2012). Patterns of Team Processes and Breakdowns in Information Analysis Tasks. In *Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer Supported Cooperative Work*, (pp. 1105–1114). New York, NY: ACM.

Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (4. überarbeitete Aufl.). Heidelberg: Springer.

Brennan, S. E., Galati, A. & Kuhlen, A. K. (2010). Two minds, one dialog: Coordinating speaking and understanding. In B. H. Ross (Ed.) *The Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 53 (pp. 301–344). Burlington: Academic Press.

Buisine, S. (2010). Quantitative assessment of collaboration. In *Workshop Proceedings of 9th International Conference on the Design of Cooperative Systems*, (pp. 32–39). International Institute for Socio-Informatics.

Buisine, S., Besacier, G., Aoussat, A. & Vernier, F. (2012). How do interactive tabletop systems influence collaboration? *Computers in Human Behavior*, 28(1), 49–59.

Burkhardt, J.-M., Détienne, F., Hébert, A. M. & Perron, L. (2009a, August). Assessing the “quality of collaboration” in technology-mediated design situations with several dimensions. In *IFIP Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 157–160). Berlin: Springer.

- Burkhardt, J.-M., Détienne, F., Hébert, A. M., Perron, L., Safin, S. & Leclercq, P. (2009b, September). An approach to assess the quality of collaboration in technology-mediated design situations. In *European Conference on Cognitive Ergonomics: Designing beyond the Product – Understanding Activity and User Experience in Ubiquitous Environments*. VTT Technical Research Centre of Finland.
- Burkhardt, J.-M., Détienne, F., Moutsingua-Mpaga, L., Perron, L., Safin, S. & Leclercq, P. (2008, January). Multimodal collaborative activity among architectural designers using an augmented desktop at distance or in collocation. In *Proceedings of the 15th European conference on Cognitive ergonomics: the ergonomics of cool interaction*. New York, NY: ACM.
- Bühner, M. & Ziegler, M. (2009). *Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler*. München: Pearson Studium.
- Clark, H. H. (1996). Communities, commonalities, and communication. *Rethinking linguistic relativity*, 17, 324–355.
- Clark, H. H. & Brennan, S. E. (1991). Grounding in communication. In L. Resnick, J.-M. Levine & S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 127–149). Washington DC: APA.
- Clark, H.H. & Schaefer, E. F. (1989). Contributing to Discours. *Cognitive Science*, 13, 259–294.
- Clark, H. H. & Schober, M. F. (1992). Asking questions and influencing answers. In J. M. Tanur (Ed.), *Questions about questions: Inquiries into the cognitive bases of surveys* (pp. 15–48). New York, NY: Russel Sage.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 37–46.
- Conversy, S., Gaspard-Boulin, H., Chatty, S., Valès, S., Dupré, C. & Ollagnon, C. (2011, March). Supporting air traffic control collaboration with a TableTop system. In *Proceedings of the ACM 2011 conference on Computer supported cooperative work*, (pp. 425–434). New York, NY: ACM.
- Convertino, G., Mentis, H. M., Rosson, M. B., Carroll, J. M., Slavkovic, A. & Ganoë, C. H. (2008, April). Articulating Common Ground in Cooperative Work: Content and Process. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*, (pp. 1637–1646). New York, NY: ACM.
- Dang, C. T., Straub, M. & André, E. (2009). Hand Distinction for Multi-Touch Tabletop Interaction. In *Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces (ITS '09)*, (pp. 101–108). New York, NY: ACM.
- Détienne, F. (2006). Collaborative design: Managing task interdependencies and multiple perspectives. *Interacting with Computers*, 18(1), 1–20.

Détienne, F., Baker, M. & Burkhardt, J.-M. (2012). Quality of collaboration in design meetings: methodological reflexions. *CoDesign: International Journal of CoCreation in Design*, 8(4), 247–261.

Détienne, F., Baker, M. & Burkhardt, J.-M. (2010, May). Analysing the quality of collaboration in task-oriented computer-mediated interactions. In *Workshop Proceedings of 9th International Conference on the Design of Cooperative Systems (COOP)*, (pp. 6–14). International Institute for Socio-Informatics.

Détienne, F., Burkhardt, J.-M., Hébert, A.-M. & Perron, L. (2008, November) Assessing the quality of collaboration in design: bridging cognitive ergonomics and CSCL approaches. In *Workshop «CSCW and Human Factors» (CSCW'2008)*. San Diego, USA.

Dickinson, T. L., & McIntyre, R. M. (1997). A conceptual framework for teamwork measurement. In M. T. Brannick, E. Salas & C. Prince (Eds.), *Team performance assessment and measurement* (pp. 19–43). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Dietz, P. & Leigh, D. (2001, November). DiamondTouch: a multi-user touch technology. In *Proceedings of the 14th annual ACM symposium on User interface software and technology*, (pp. 219–226). New York, NY: ACM.

Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning?. In P. Dillenbourg (Ed.) *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches* (pp. 1–19). Oxford: Elsevier.

Dillenbourg, P., Baker, M. J., Blaye, A. & O'Malley, C. (1996). The evolution of research on collaborative learning. In H. Spada. & P. Reimann (eds.) *Learning in Humans and Machines* (pp. 189–205). London: Pergamon.

DiMicco, J. M., Pandolfo, A. & Bender, W. (2004). Influencing Group Participation with a Shared Display. In *Proceedings of the 2004 ACM conference on Computer supported cooperative work*, (pp. 614–623). New York, NY: ACM.

Dourish, P. & Bellotti, V. (1992). Awareness and coordination in shared workspaces. In *Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-supported cooperative work (CSCW'92)*, (pp. 107–114). New York, NY: ACM.

Eid, M., Gollwitzer, M., & Schmitt, M. (2011). *Statistik und Forschungsmethoden*. Weinheim: Beltz.

Ellis, P. D. (2010). *The Essential Guide to Effect Sizes. Statistical Power, Meta-Analysis, and the Interpretation of Research Results*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Ellwart, T. (2011). Assessing Coordination Human Groups: Concepts and Methods. In M. Boos, M. Kolbe, P. M. Kappeler & T. Ellwart (Hrsg.), *Coordination in Human and Primate Groups* (S. 119–136). Heidelberg: Springer.

Evans, A. C., Wobbrock, J. O. & Davis, K. (2016). Modeling Collaboration Patterns on an Interactive Tabletop in a Classroom Setting. In *Proceedings of the 19th ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work & Social Computing*, (pp. 860–871). New York, NY: ACM.

- Fan, M., Antle, A. N., Neustaedter, C. & Wise, A. F. (2014, November). Exploring how a co-dependent tangible tool design supports collaboration in a tabletop activity. In *Proceedings of the 18th International Conference on Supporting Group Work*, (pp. 81–90). New York, NY: ACM.
- Farnham, S., Zaner, M. & Cheng, L. (2001, July). Supporting Sociability in a Shared Browser. In *Proceedings of IFIP INTERACT01: Human-Computer Interaction*, (pp. 115–123). Amsterdam: IOS Press.
- Fernquist, J. E. (2010). *A Collaborative Planning Support System for a Multi-Touch Tabletop: The Effect of Number of Touch Inputs on Collaboration and Output Quality*. Unveröffentlichte Masterarbeit, University of British Columbia, Vancouver.
- Fleck, R., Rogers, Y., Yuill, N., Marshall, P., Carr, A., Rick, J. & Bonnett, V. (2009, November). Actions Speak Loudly with Words: Unpacking Collaboration Around the Table. In *Proceedings of the ACM International conference on interactive tabletops and surfaces*, (pp. 189–196). New York, NY: ACM.
- Gergle, D., Kraut, R. E. & Fussell, S. R. (2013). Using Visual Information for Grounding and Awareness in Collaborative Tasks. *Human-Computer Interaction*, 28(1), 1–39.
- Goos, M., Galbraith, P. & Renshaw, P. (2002). Socially mediated metacognition: Creating collaborative zones of proximal development in small group problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 49, 193–223.
- Gutwin, C. & Greenberg, S. (2001). A descriptive framework of workspace awareness for real-time groupware. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 11(3-4), 411–446.
- Harris, A., Rick, J., Bonnett, V., Yuill, N., Fleck, R., Marshall, P. & Rogers, Y. (2009, June). Around the table: Are multiple-touch surfaces better than single-touch for children’s collaborative interactions?. In *Proceedings of the 9th international conference on Computer supported collaborative learning* (Vol. 1), (pp. 335–44). International Society of the Learning Sciences.
- Hilliges, O., Terrenghi, L., Boring, S., Kim, D., Richter, H. & Butz, A. (2007, June). Designing for Collaborative Creative Problem Solving. In *Proceedings of the 6th ACM SIGCHI Conference on Creativity & Cognition*, (pp. 137–146). New York, NY: ACM.
- Hornbæk, K. (2006). Current practice in measuring usability: Challenges to usability studies and research. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(2), 79–102.
- Hornecker, E., Marshall, P., Dalton, N. S., & Rogers, Y. (2008, November). Collaboration and interference: awareness with mice or touch input. In *Proceedings of the 2008 ACM conference on Computer supported cooperative work* (pp. 167–176). New York, NY: ACM.
- Högl, M., & Gemünden, H. G. (Eds.). (2005). *Management von Teams: theoretische Konzepte und empirische Befunde*. Deutscher Universitätsverlag.
- Högl, M. & Gemünden, H. G. (2001). Teamwork Quality and the Success of Innovative Projects: A Theoretical Concept and Empirical Evidence. *Organization Science*, 12(4), 435–449.

Ilgen, D. R. (1999). Teams embedded in organizations: Some implications. *American Psychologist*, 54(2), 129–139.

International Institute for Socio-Informatics (Hrsg.). (2010, May). *Workshop Proceedings of 9th International Conference on the Design of Cooperative Systems (COOP)*, 7(1) [Online report], Aix-en-Provence, France. Verfügbar unter: <http://www.iisi.de/fileadmin/IISI/upload/IRSI/2010Vol7Iss1/IRSIV711.pdf>

Jetter, H. C., Geyer, F., Schwarz, T., Reiterer, H. (2012, May). Blended Interaction – Toward a Framework for the Design of Interactive Spaces. In *Conference on Advanced Visual Interfaces (AVI'12)*. New York, NY: ACM.

Jetter, H. C., Gerken, J., Zöllner, M., Reiterer, H. & Milic-Frayling, N. (2011, May). Materializing the query with facet-streams: a hybrid surface for collaborative search on tabletops. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, (pp. 3013–3022). New York, NY: ACM.

Klinkhammer, D., Mateescu, M., Reiterer & Zahn, C. (2015, November) Examining the Differences of On-Tabletop and Off-Tabletop Personal Territories in Collaborative Interaction. In *Proceedings of the Workshop on Collaboration Meets Interactive Surfaces (CMIS): Walls, Tables, Mobiles, and Wearables at the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces (ITS)*, (pp. 261–262). New York, NY: ACM.

Klinkhammer, D., Nitsche, M., Specht, M. & Reiterer, H. (2011, November). Adaptive Personal Territories for Co-located Tabletop Interaction in a Museum Setting. In *Proceedings of the ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces*, (pp. 107–110). New York, NY: ACM.

Kochinka, A. (2010). Beobachtung. In G. Mey & K. Mruck (Hrsg.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie*, (S. 449–461). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Kozlowski, S. W. & Ilgen, D. R. (2006). Enhancing the effectiveness of work groups and teams. *Psychological science in the public interest*, 7(3), 77–124.

Kraut, R. E., Fussell, S. R. & Siegel, J. (2003). Visual Information as a Conversational Resource in Collaborative Physical Tasks. *Human-Computer Interaction*, 18, 13–49.

Kruger, R., Carpendale, S., Scott, S. D. & Greenberg, S. (2004). Roles of Orientation in Tabletop Collaboration: Comprehension, Coordination and Communication. *Journal on Computer Supported Cooperative Work*, 13(5-6), pp. 501–537.

Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 33, 159–174.

Marks, M. A., Mathieu, J. E. & Zaccaro, S. J. (2001). A temporally based framework and taxonomy of team processes. *Academy of Management Review*, 26(3), 356–376.

Marks, M. A., Sabella, M. J., Burke, C. S. & Zaccaro, S. J. (2002). The impact of cross-training on team effectiveness. *Journal of Applied Psychology*, 87(1), 3–13.

Marshall, P., Morris, R., Rogers, Y., Kreitmayer, S. & Davies, M. (2011, May). Rethinking <Multi-user>: an In-the-Wild Study of How Groups Approach a Walk-Up-and-Use Tabletop Interface. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, (pp. 3033–3042). New York, NY: ACM.

Marshall, P., Hornecker, E., Morris, R., Dalton, N. S. & Rogers, Y. (2008). When the fingers do the talking: A study of group participation with varying constraints to a tabletop interface. In *Horizontal Interactive Human Computer Systems (TABLETOP)*, 3rd IEEE International Workshop, (pp. 33–40). IEEE.

Martinez-Maldonado, R., Kay, J., Yacef, K. & Schwendimann, B. (2012, June). An interactive teacher's dashboard for monitoring groups in a multi-tabletop learning environment. In *International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (pp. 482–492). Berlin: Springer.

Martinez-Maldonado, R., Dimitriadis, Y. Martinez-Monés, A., Kay, J. & Yacef, K. (2013). Capturing and analyzing verbal and physical collaborative learning interactions at an enriched interactive tabletop. *Computer-Supported Collaborative Learning*, 8, 455–485.

Mateescu, M. (n.d.). *Representational and Structural Tools on Interactive Tabletops for Group Design*. Unpublizierte Dissertation, Institut für Kooperationsforschung- und Entwicklung (IfK), Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), Olten.

Mateescu, M., Kropp, M., Burkhard, R., Zahn, C. & Vischi, D. (2015, November). aWall: A Socio-Cognitive Tool for Agile Team Collaboration using Large Multi-Touch Wall Systems. In *Proceedings of the 2015 International Conference on Interactive Tabletops & Surfaces (ITS '15)*, (pp. 405–408). New York, NY: ACM.

Mateescu, M., Zahn, C., Klinkhammer, D., Rack, O. & Reiterer, H. (2017, Februar). *Kreative Zusammenarbeit im digitalen Wandel: Eine empirische Studie zur Gestaltung und Nutzung interaktiver Tische für kollaborative Design- und Brainstorming-Aufgaben*. Unpublizierter Kongressartikel, Institut für Kooperationsforschung- und Entwicklung (IfK), Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) Olten und Informatik & Informationswissenschaft, Universität Konstanz.

McGrath, J. E. (1984). *Groups: Interaction and Performance* (Vol. 14). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

McGrath, J. E., Arrow, H., Gruenfeld, D. H., Hollingshead, A. B., & O'Connor, K. M. (1993). Groups, tasks, and technology: The effects of experience and change. *Small Group Research*, 24 (3), 406–420.

Meier, A. (2005a). Evaluating Collaboration: *A Rating Scheme for Assessing the Quality of Net-Based, Interdisciplinary, Collaborative Problem Solving*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau.

Meier, A. (2005b). *Ratingschema zur Erfassung der Qualität netzbasierter, interdisziplinärer, kollaborativer Problemlösens: Teil A: Dimensionen des Kooperationsprozesses*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg im Breisgau.

- Meier, A., Spada, H. & Rummel, N. (2007). A rating scheme for assessing the quality of computer-supported collaboration processes. *Computer-Supported Collaborative Learning*, 2, 63–86.
- Messner, T., Odermatt, M., Ritler, V., Röthlisberg, B. & von Ow, G. (2015). *Territorialität und Koordination am Multitouch Table* (Bericht zur Forschungswerkstatt). Olten: Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), Fachbereich Angewandte Psychologie.
- Moreland, R. L. & Zajonc, R. B. (1982). Exposure effects in person perception: Familiarity, similarity, and attraction. *Journal of Experimental Social Psychology*, 18, 395–415.
- Morris, M. R., Huang, A., Paepcke, A. & Winograd, T. (2006, April). Cooperative Gestures: Multi-User Gestural Interactions for Co-located Groupware. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*, (pp. 1201–1210). New York, NY: ACM.
- Müller-Tomfelde, C. & Fjeld, M. (2010). Introduction: A short history of tabletop research, technologies, and products. In *Tabletops – Horizontal Interactive Displays*, (pp. 1–24). London: Springer.
- Neale, D. C., Carroll, J. M. & Rosson, M. B. (2004, November). Evaluating computer-supported cooperative work: models and frameworks. In *Proceedings of the 2004 ACM conference on Computer supported cooperative work*, (pp. 112–121). New York, NY: ACM.
- Nitsche, M., Klinkhammer, D. & Reiterer, H. (2012). Be-Gehbare Interaktion: Dynamische Persönliche Bereiche für Interaktive Tische. *i-com Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien*, 11(2), 12–19.
- Olson, G. M., Olson, J. S., Carter, M. R. & Storrøsten, M. (1992). Small Group Design Meetings: An Analysis of Collaboration. *Human-Computer Interaction*, 7(4), 347–374.
- Paris, C. R., Salas, E. & Cannon-Bowers, J. A. (2000). Teamwork in multi-person systems: a review and analysis. *Ergonomics*, 43 (8), 1052–1075.
- Pinto, M. B. & Pinto, J. K. (1990). Projekt team communication and cross-functional cooperation in new program development. *Journal of Product Innovation Management*, 7(3), 200–212.
- Rogers, Y. & Lindley, S. (2004). Collaborating around vertical and horizontal large interactive displays: which way is best? *Interacting with Computers*, 16(6), 1133–1152.
- Rogers, Y., Hazelwood, W. R., Blevis, E. & Lim, Y.-K. (2004, April). Finger Talk: Collaborative Decision-Making Using Talk and Fingertip Interaction Around a Tabletop Display. In *CHI'04 extended abstracts on Human factors in computing systems*, (pp. 1271–1274). New York, NY: ACM.
- Rogers, Y., Lim, Y.-K., Hazlewood, W. R. & Marshall, P. (2009). Equal opportunities: Do shareable interfaces promote more group participation than single users displays?. *Human-Computer Interaction*, 24(1-2), 79–116.

- Rubart, J. (2014, November). A Cooperative Multitouch Scrum Task Board for Synchronous Face-to-Face Collaboration. In *Proceedings of the Ninth ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces* (pp. 387–392). New York, NY: ACM.
- Rummel, N. & Spada, H. (2004). Cracking the nut: but which nutcracker to use? diversity in approaches to analyzing collaborative processes in technology-supported settings. In *Proceedings of the 6th international conference on Learning Sciences (ICLS '04)*, (pp. 23–26). International Society of the Learning Sciences.
- Safin, S., Verschuere, A., Burkhardt, J.-M., Détienne, F. & Hébert, A.-M. (2010). Quality of collaboration in a distant collaborative architectural educational setting. In *Workshop Proceedings of 9th International Conference on the Design of Cooperative Systems (COOP)*, (pp. 40–48). Bonn: International Institute for Socio-Informatics.
- Salas, E., Cooke, N. J. & Rosen, M. A. (2008). On Teams, Teamwork, and Team Performance: Discoveries and Developments. *Human Factors*, 50 (3). 540–547.
- Scott, S. D. (2005). Territoriality in Collaborative Tabletop Workspaces. Unpublished Dissertation, University of Calgary, Alberta.
- Scott, S. D., Carpendale, M. S. T., & Inkpen, K. M. (2004, November). Territoriality in Collaborative Tabletop Workspaces. In *Proceedings of the 2004 ACM conference on Computer supported cooperative work*, (pp. 294–303). New York, NY: ACM.
- Scott, S. D., Grant, K. D., & Mandryk, R. L. (2003). System guidelines for co-located, collaborative work on a tabletop display. In *Proceedings of the eighth conference on European Conference on Computer Supported Cooperative Work (ECSCW'03)*, 159–178.
- Seers, A. (1989). Team-member exchange quality: a new construct for role-making research. *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 43, 118–135.
- Seers, A., Petty, M. M. & Cashman, J. F. (1995). Team-member exchange under team and traditional management a naturally occurring quasi-experiment. *Group & Organization Management*, 20(1), 18–38.
- Seidel, T. & Prenzel, M. (2010). Beobachtungsverfahren: Vom Datenmaterial zur Datenanalyse. In H. Holling & B. Schmitz (Hrsg.), *Handbuch Statistik, Methoden und Evaluation*, (S. 139–152). Göttingen: Hogrefe.
- Shah, C. (2010). A framework to support user-centric collaborative information seeking. Unveröffentlichte Dissertation, University of North Carolina, Chapel Hill. Verfügbar unter: [http://comminfo.rutgers.edu/~chirags/papers/Shah\\_Dissertation.pdf](http://comminfo.rutgers.edu/~chirags/papers/Shah_Dissertation.pdf)
- Shami, N. S., Erickson, T. & Kellogg, W. A. (2011). Common Ground and Small Group Interaction in Large Virtual World Gatherings. In S. Bødker, N. O. Bouvin, W. Lutters & L. Ciolfi (Eds.), *ECSCW 2011: Proceedings of the 12th European Conference on Computer Supported Cooperative Work*. (pp. 393–404). London: Springer-Verlag.
- Spada, H., Meier, A., Rummel, N., & Hauser, S. (2005). A new method to assess the quality of collaborative processes in CSCL. In T. Koschmann, D. Suthers, & Chan, T.W. (Eds.), *Proceedings of the CSCL 2005* (pp. 622-631). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Spath, D., Weisbecker, A. (Hrsg.), Laufs, U., Block, M., Link, J. M., Ardilio, A., Schuller, A. & Bierkandt, J. (2010). Multi-Touch: Technologie, Hard-/Software und deren Anwendungsszenarien. Verfügbar unter: <http://wiki.iao.fraunhofer.de/images/studien/studie-multi-touch-fraunhofer-iao.pdf>

Stempfle, J. & Badke-Schaub, P. (2002). Thinking in design teams – an analysis of team communication. *Design Studies*, 23(5), 473–496.

Tannenbaum, S. I., Beard, R. L. & Salas, E. (1992). Team building and its influence on team effectiveness: An examination of conceptual and empirical developments. In K. Kelley (Ed.), *Issues, Theory, and Research in Industrial/Organizational Psychology* (pp. 117–153). Oxford, England: Elsevier Science Publishers.

Tang, A., Pahud, M., Carpendale, S. & Buxton, B. (2010, November). VisTACO: visualizing tabletop collaboration. In *ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces*, (pp. 29–38). New York, NY: ACM.

Tang, A., Tory, M., Po, B., Neumann, P. & Carpendale, S. (2006, April). Collaborative Coupling over Tabletop Displays. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*, (pp. 1181–1190). New York, NY: ACM.

Teasley, S. D. (1995). The role of talk in children's peer collaborations. *Developmental Psychology*, 31(2), 207.

Teasley, S. D., & Roschelle, J. (1993). Constructing a joint problem space: The computer as a tool for sharing knowledge. *Computers as cognitive tools*, 229–258.

Tesluk, P. E., Mathieu, J. E., Zaccaro, S. J., & Marks, M. (1997). Task aggregation issues in the analysis and assessment of team performance. In M. T. Brannick, E. Salas, & C. Prince (Eds.), *Team performance assessment and measurement: Theory, methods and applications* (pp. 197–224). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Théry, A. & Verstraeten, M. (2013). *Interaction coding: development of a multi-dimensional instrument* (CEB Working Paper N° 13/051). Brüssel: Université Libre de Bruxelles, Solvay Brussels School of Economics and Management Centre Emile Bernheim.

Tjosvold, D. (1988). Cooperative and competitive interdependence collaboration between departments to serve customers. *Group & Organization Management*, 13(3), 274–289.

Tjosvold, D. (1984). Cooperation theory and organisations. *Human Relations*, 37(9), 743–767.

Urban, D. & Meyerl, J. (2011). *Regressionsanalyse: Theorie, Technik und Anwendung* (4., überarbeitete und erweiterte Aufl.). Wiesbaden: VS Verlag.

Wallace, J. R., Scott, S. D. & MacGregor, C. G. (2013). Collaborative Sensemaking on a Digital Tabletop and Personal Tablets: Prioritization, Comparisons, and Tableaux. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, (pp. 3345–3354). New York, NY: ACM.

Wirtz, M. & Caspar, F. (2002). *Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität: Methoden zur Bestimmung und Verbesserung der Zuverlässigkeit von Einschätzungen mittels Kategoriensystemen und Ratingskalen*. Göttingen: Hogrefe.

Yuill, N., & Rogers, Y. (2012). Mechanisms for collaboration: A design and evaluation framework for multi-user interfaces. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 19(1), 1–25.

Zahn, C. & Rack, O. (2013). *Technology Affordances of Interactive Surfaces - Effects On Collaborative Processes and Outcomes in Different Task Types*. Unpublished grant proposal. Grant Nr.152590.

Zahn, C., Agotai, D. & Mateescu, M. (2014, September). Interact! – Ein Feldexperiment zur Rolle digitaler Medien für die Unterstützung interessierten Lernens bei Schulklassenbesuchen im Museum [Abstract]. In O. Güntürkün (Hrsg.), *49. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie*. (S. 14). Lengerich: Pabst Publishers.

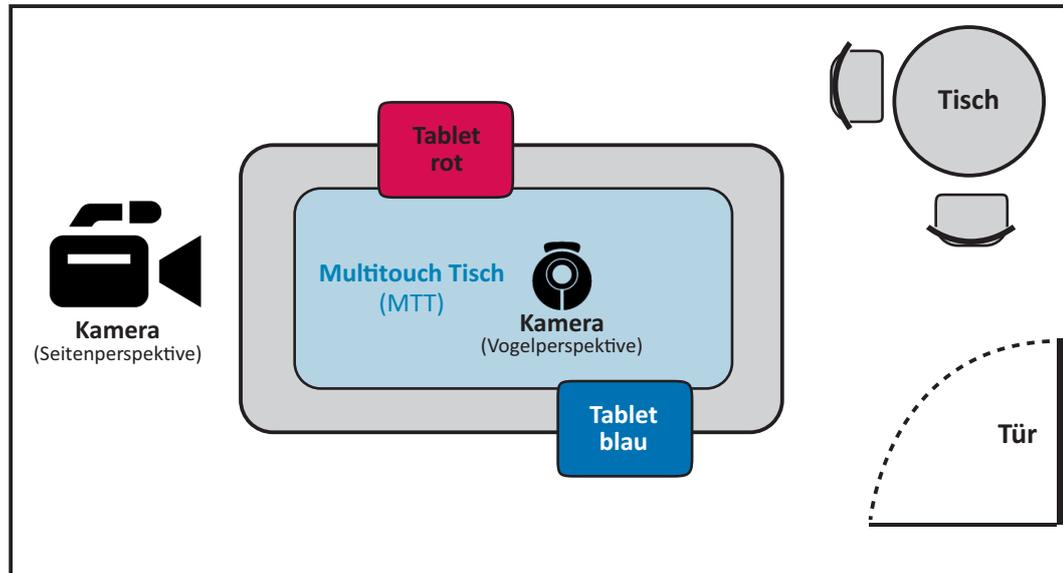
Zahn, C., Krauskopf, K., Hesse, F. W. & Pea, R. (2012). How to improve collaborative learning with video tools in the classroom? Social vs. cognitive guidance for student teams. *Computer-Supported Collaborative Learning*, 7, 259–284.

## ANHANGSVERZEICHNIS

---

A	LABOR-SETTING EXPERIMENT (1) ZUR DESIGNAUFGABE	II
B	DESIGN BRIEF	III
C	LEITFADEN ZUR EINSCHÄTZUNG DER QUALITÄT DER ZUSAMMENARBEIT	VIII
D	BEWERTUNGSRASTER ZUR EINSCHÄTZUNG DES DESIGNERGESBNISSSES	XV
E	PRETEST ERHEBUNGSINSTRUMENT	XVI
F	VERGEBENE KODES PRO (SUB-)KATEGORIE UND POR BEDINGUNG	XVIII
G	DESKRIPTIVE STATISTIK: HISTOGRAMME	XIX
H	DESKRIPTIVE STATISTIK: BOXPLOTS	XXIII
I	EINFAKTORIELLE VARIANZANALYSE	XXV
I.2	SCHEFFÉ POST-HOC TETST	XXVI
J	MULTIPLE LINEARE REGRESSIONSANALYSE: EINSCHLUSS METHODE	XXVIII
J.2	NORMALVERTEILUNG STANDARDISIERTE RESIDUEN	XXX
J.3	MULTIPLE LINEARE REGRESSIONSANALYSE: STREUDIAGRAMME	XXXI
K	MULTIPLE LINEARE REGRESSIONSANALYSE: SCHRITTWEISE METHODE	XXXII
K.2	NORMALVERTEILUNG STANDARDISIERTE RESIDUEN	XXXIII
K.3	MULTIPLE LINEARE REGRESSIONSANALYSE: STREUDIAGRAMME	XXXIV
L	CD-BEILAGE DER SPSS-OUTPUTS	XXXV
	EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG	XXXVI

## A LABOR-SETTING EXPERIMENT (1) ZUR DESIGNAUFGABE



Der Laborraum bestand aus einem interaktiven Multitouch-Tisch (MTT) an dem seitlich eine rote und eine blaue Markierung zur Positionierung der Tablets angebracht war. In einer Ecke des Raums befand sich ein Tisch mit zwei Stühlen. Direkt über dem MTT (Vogelperspektive) sowie gegenüber der Tür (seitliche Setting-Ansicht) war je eine Digitalkamera positioniert zur Aufzeichnung des Experiments. Die Versuchsleitung befand sich während der gesamten Experimentdauer im Laborraum.

## DESIGN BRIEF

Stellen Sie sich bitte folgende Situation vor. Sie sind Mitarbeiter oder Mitarbeiterin in einem Innenarchitekturbüro und wurden von der Hochschule für Design und Kunst (HDK)<sup>1</sup> kontaktiert und beauftragt, die neuen Räumlichkeiten bei der HDK zu gestalten und entwickeln.

**Ihre Aufgabe besteht darin, ein neues Flexible-Office-Konzept für die HDK zu gestalten und entwickeln.**

*Flexible-Office* ist eine Form der Arbeitsplatzgestaltung, bei der es innerhalb einer Organisationseinheit (Unternehmen, Hauptabteilung, Abteilung) weniger Arbeitsplätze als Mitarbeitende gibt. Die Mitarbeitenden können „ihren“ Arbeitsplatz täglich frei wählen.

Ihr Auftraggeber findet es vor allem wichtig, dass das von Ihnen entwickelte neue Flexible-Office-Konzept bestimmte Arten von Zonen beinhaltet. Eine ausführlichere Beschreibung finden Sie im Dokument 1: *Flexible-Office: Beschreibung, Prinzipien und gewünschte Zonen*.

Um die Aufgabe zu lösen, müssen Sie sowohl die Anzahl, Anordnung und Größe der Zonen bestimmen als auch einen Gestaltungsvorschlag für die Anordnung und Arten des Mobiliars vorlegen. Dafür stellt Ihr Auftraggeber Ihnen Informationen über die Hochschule HDK zur Verfügung und gibt Ihnen auch die Wünsche der HDK-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter an - siehe Dokument 2: *Beschreibung und Ergebnisse der Mitarbeitenden-Umfragen und Workshops*.

Die HDK findet es außerdem wichtig, bei der Erstellung eines neuen Flexible-Office-Konzeptes die Tätigkeiten der HDK Angestellten zu berücksichtigen - siehe Dokument 3: *Liste der Tätigkeiten*.

### VORGEHEN BEI DER LÖSUNG DER AUFGABE



<sup>1</sup> Die Hochschule für Design und Kunst (HDK) steht für eine fiktive Hochschule. Ihre Lösungen der Aufgabe wird nur für die Studie und nicht darüber hinaus verwendet.

## DOKUMENT 1: FLEXIBLE OFFICE: BESCHREIBUNG, PRINZIPIEN UND GEWÜNSCHTE ZONEN

*Flexible Office* ist eine Form der Arbeitsplatzgestaltung, bei der innerhalb einer Organisationseinheit (Unternehmen, Hauptabteilung, Abteilung) weniger Arbeitsplätze (70% bis 80%) als Mitarbeitende existieren. Die Grundidee des Flexible Office ist es, dass Arbeitsplätze nicht persönlich zugeordnet sind und somit grundsätzlich jedem Mitarbeitenden frei zur Verfügung stehen. Die Mitarbeitenden können „ihren“ Arbeitsplatz täglich neu wählen. Die Mitarbeitenden wählen je nach Projektanforderung einen Arbeitsplatz, z.B. in der Nähe von Kolleginnen oder Kollegen, deren Zuarbeit und Information gerade benötigt wird, und können so ihre Aufgaben zielorientiert durch schnellen Wissenstransfer optimiert erledigen.

Bezüglich der Raumgestaltung wird viel Wert auf Sichtbarkeit gelegt. Der Raum wird deshalb nicht durch Mauern und Türen getrennt, sondern bleibt offen. Bestimmte Bereiche des Raumes, die sogenannten Zonen, werden bestimmten Aufgaben zugeordnet. Das Design des Raumes (Möbel, Farben) soll den Zweck der Zonen verdeutlichen.

Die HDK hat sich für folgende Zonen entschieden:

Zone	Beschreibung
 <b>Empfangsbereich/ Incoming Zone</b>	Die Incoming Zone dient dazu, Gäste zu empfangen. Hier können die Gäste auch kurz warten, Kaffee trinken oder Erfrischungsgetränke zu sich nehmen.
 <b>Küche und Sozialraum</b>	Die Küche und der Sozialraum sollen den Mitarbeitenden einen freien informellen Austausch ermöglichen. Die Mitarbeitenden können hier ihre Mittags- und Kaffeepause verbringen.
 <b>Meeting-/ Besprechungszone</b>	Die Meeting-/ Besprechungszonen dienen dazu, formelle Meetings und Besprechungen durchzuführen. Hier können die Mitarbeitenden in Gruppen von zwei bis zehn Personen zusammenarbeiten.
 <b>Bibliothek</b>	Hier haben die Mitarbeitenden die Möglichkeit konzentriert in einem entspannten Ambiente zu lesen. Ihnen stehen Bücher, Fachzeitschriften und Magazine zur Verfügung.
 <b>Regular Zone</b>	Die Regular Zone ist für Einzelarbeiten bestimmt. Es besteht jedoch die Option, kurze Gespräche zu führen. Die Arbeitsplätze verfügen über eine Docking-Station für Computer sowie einen Bildschirm.
 <b>Silence Zone</b>	In der Silence Zone können die Mitarbeitende konzentriert alleine arbeiten (konzentriertes Einzelarbeiten). Stille ist dabei sehr wichtig, und die Zone sollte akustisch und visuell geschützt werden. Die Arbeitsplätze verfügen über eine Docking-Station sowie einen Bildschirm.
 <b>Think Tank</b>	Die Think Tanks sind <i>akustisch</i> durch <i>Wände isoliert</i> . Hier finden die Mitarbeitenden die nötige Ruhe für konzentrierte Einzelarbeiten. Gleichzeitig können sie hier Telefon- und Videokonferenzen durchführen ohne andere Mitarbeitenden zu stören. Die Arbeitsplätze verfügen über eine Docking-Station sowie einen Bildschirm.

## DOKUMENT 2: BESCHREIBUNG UND ERGEBNISSE DER MITARBEITENDEN-UMFRAGEN UND WORKSHOPS

Die Hochschule für Design und Gestaltung (HDK) ist eine neu gegründete Hochschule. Sie beschäftigt sich mit dem Design neuer Medien (wie z.B. Touch-Interfaces) und neuer Kunstformen. Die HDK ist in der Forschung, Ausbildung und Weiterbildung tätig.

Zurzeit arbeiten an der HDK 45 Mitarbeitende (10 Professoren, 13 Dozenten, 20 wissenschaftliche Mitarbeiter, 2 Sekretariatsmitarbeiter).

Die Hochschule ist in den letzten Jahren gewachsen und wird bald in ein neues Gebäude umziehen (den Grundriss haben Sie bereits am interaktiven Tisch gesehen). Alle Räumlichkeiten sollten zukünftig allen Mitarbeitenden zur Verfügung stehen.

Die Mitarbeitenden und die Leitung der Hochschule haben sich für ein Flexible-Office-Konzept entschieden. Ausgangspunkt bei der Entscheidung für das Flexible-Office-Konzept waren folgende Zielsetzungen:

- Optimierung der Büroraumnutzung
- Unterstützung und Förderung der Zusammenarbeit zwischen Kolleginnen und Kollegen
- Schnelle und direkte Kommunikation und Kooperation
- Erhöhung der Flächenwirtschaftlichkeit/Senkung der Flächenkosten
- Steigerung der mentalen und organisatorischen Flexibilität der Mitarbeiter
- Erhöhung der Arbeitseffizienz durch adäquate technische Ausstattung der Mitarbeitenden

Um eine angepasste Gestaltung der Räumlichkeiten zu gewährleisten, wurden mehrere Workshops und Umfragen durchgeführt, mit welchen die Wünsche und Bedürfnisse der Mitarbeitenden erfragt wurden. Die Ergebnisse werden weiter in diesem Dokument sowohl als auch in den Dokumenten 2 und 3 vorgestellt.

**NEGATIVE ASPEKTE.** In einem Workshop zur Feststellung der aktuellen Situation, sowie des Verbesserungspotentials bemängelten die Mitarbeitenden folgende Aspekte der aktuellen Räumlichkeiten:

- Mangel an passenden Besprechungsräumen,
- Mangel an passenden Einzelarbeitsplätzen für konzentrierte Arbeit (Think Tanks),
- Mangel an passenden Sozial-/Pausenräumen,
- Mangel an Abstellflächen,
- Ungenügende physische Abtrennung der Zonen (speziell Regular/Silence Zone <sup>2</sup>),
- Hohe Dichte an Arbeitsplätzen,
- Lärmbelastung durch Telefone.

**POSITIVE ASPEKTE.** Im Workshop wurden auch positive Aspekte identifiziert:

- Arbeitsplatz kann aktuell nach Bedarf und Anforderung gewählt werden,
- Kontaktmöglichkeiten durch offenes Konzept (z.B. hat sich sehr gut während Einarbeitung neuer Mitarbeiter bewährt),
- Austauschmöglichkeiten zwischen den Mitarbeitenden.

---

<sup>2</sup> Zur Beschreibung der Zonen siehe Dokument 2.

Diese positiven Aspekte waren dafür ausschlaggebend, dass die Mitarbeitenden sich wieder für ein Flexible-Office-Konzept entschieden haben.

Folgende Arbeitszonen wurden von den Mitarbeitenden als wichtig erachtet (eine ausführlichere Beschreibung der Zonen finden Sie im Dokument 1):

- Empfangsbereich - Incoming Zone
- Kaffe-Küche und Sozialraum
- Meeting-/Besprechungszone für Gruppenarbeit von zwei bis zehn Personen
- Regular Zone für Einzelarbeit mit der Möglichkeit die kurze Gespräche zu führen
- Silence Zone für konzentriertes Einzelarbeiten, dabei ist die Stille sehr wichtig
- Think Tanks für konzentriertes Einzelarbeiten, sowie für Telefon- und Videokonferenzen
- Bibliothek

## DOKUMENT 3: LISTE DER TÄTIGKEITEN

Die Mitarbeiter wurden in Workshops und Befragungen bezüglich ihrer Haupttätigkeiten und Nebentätigkeiten befragt. An der HDK wird hauptsächlich Wissensarbeit geleistet. Wissensarbeit braucht Gespräche, braucht Kooperation und Austausch, aber auch Konzentration und Rückzugsmöglichkeit.

Die folgende Tabelle enthält die Tätigkeitsarten, deren Beschreibung sowie die Zeitdauer, die solche Tätigkeiten üblicherweise während eines „normalen“ Arbeitstages in Anspruch nehmen.

<b>Tätigkeit</b>	<b>Beschreibung und Beispiele</b>	<b>Zeitaufwand (%<sup>3</sup>)</b>
Konzentrierte Stillarbeit: Arbeit allein, ohne verbale Kommunikation:	Arbeit, die alleine ausgeführt wird, welche jedoch eine hohe Konzentration erfordert z.B. konzeptionelle Aufgaben, Lesen, Schreiben, Malen, Skizzieren, gestalterische Aufgaben, Recherche, Aufgaben zum Projektmanagement, Lehre und Weiterbildung vor/nachbereiten.	40%
Zusammenarbeit: 2 Personen	Arbeit, die in 2er Gruppen durchgeführt wird, bei welcher die Vertraulichkeit der Kommunikation wichtig ist, wie z.B. (Projekt)Besprechungen zu zweit, Lehre und Weiterbildung vor-/nachbereiten, Betreuung Studierende 1 zu 1, Supervision, konzeptionelle Aufgaben, interne Besprechungen/Meetings, Projektmanagement, Projektarbeit, Arbeit mit/bei Kunden	20%
Zusammenarbeit: 3-6 Personen	Arbeit, die in 3er bis 6er Gruppen durchgeführt wird, bei welcher die Vertraulichkeit der Kommunikation wichtig ist, wie z.B. (Projekt)Besprechungen, Betreuung Studierende in Gruppen, Supervision, interne Besprechungen/Meetings, Aufgaben Hochschulentwicklung (Gremien, Arbeitsgruppen etc.), Gremien, Workshops, Projektarbeit, Arbeit mit Kunden	20%
Zusammenarbeit: 7 Personen und mehr	Arbeit, die in Gruppen von mehr als 7 Mitgliedern durchgeführt wird, bei welcher die Vertraulichkeit der Kommunikation wichtig ist, wie z.B. (Projekt)Besprechungen, Betreuung Studierende in Gruppe, Supervision, interne Besprechungen oder Meetings (z.B. Institutssitzungen, Gremien, Arbeitsgruppen etc.), Workshops, Projektarbeit, Arbeit mit Kunden	10%
Telefonieren, Videokonferenz alleine (auf HDK-Seite)	Telefon- oder Videokonferenz, an welcher nur ein Mitarbeiter des Instituts teilnimmt, z.B. Web-Videokonferenz, Telefonieren, Telefonkonferenz	5%
Telefonieren, Videokonferenz ab 2 Personen (auf HDK-Seite)	Telefon- oder Videokonferenz, an welcher mehr als 2 Mitarbeitenden des Instituts teilnehmen, wie z.B. Web-Videokonferenz, Telefonieren, Telefonkonferenz	5%

<sup>3</sup> Prozentueller Mittelwert. Dabei würden die Angaben aller Mitarbeitenden berücksichtigt.

## Leitfaden zur Einschätzung der Qualität der Zusammenarbeit von Dyaden bei der Bearbeitung einer kollaborativen Designaufgabe an einem multitouch Tisch (MTT)

### Kategorie *grounding Fragen*

---

**Hintergrund.** Die primäre Funktion des *grounding* Prozesses ist es, eine effektive Kommunikation sicher zu stellen im Sinne eines gemeinsamen Verständnisses von aufgabenbezogenen Äusserungen im interaktiven Austausch am MTT. Obwohl non-verbale Signale wie z.B. Gesten und situationale Faktoren wie Co-Präsenz am MTT eine wichtige Rolle spielen in diesem Prozess, lag hier die primäre Absicht auf dem Herstellen eines gemeinsamen Verständnisses durch verbale Äusserungen (Baker, Hansen, Joiner & Traum, 1999) in Form von Fragenstellen. Wenn Personen am MTT interagieren und ein gemeinsames Verständnis bezüglich der Designaufgabe und deren Umsetzung herstellen durch den Prozess des *grounding*, werden reichlich Frage-Antwort Paare genutzt (Clark, 2012; Clark & Brennan 1991; Clark & Schaefer 1989; Clark & Wilkes-Gibbs 1986; Shamy, Erickson & Kellogg, 2011). Indem ein gemeinsames Verständnis zu den Designaktivitäten hergestellt wird, können die weiteren Aktivitäten voranschreiten (Détienne, 2006) und zu einem erfolgreichen Endergebnis führen.

**Beschreibung.** Personen die gemeinsam am MTT eine Designaufgabe lösen, müssen versuchen ein gemeinsames Verständnis darüber zu erlangen, was beide Personen über ihre (gemeinsamen) Aktivitäten verstehen oder wissen und was beide glauben, was der aktuelle Stand am MTT ist oder die weitere Vorgehensweise klären, etc. (vgl. Neale, Carroll & Rosseon, 2004).

Gemäss dem *grounding* Modell von Clark und Schaefer (1989) kann Person A nicht wissen, inwiefern ihre Äusserung (z.B. «Kriegen wir da noch einen hin?») einen Beitrag zum gemeinsamen Verständnis erzeugt hat, bis es einen Hinweis oder ein Anzeichen dafür gibt (verbal), ob die andere Person B die Äusserung gehört und verstanden hat, wie z.B. «ja, sicher» (Brennan, Galati & Kuhlen, 2010). D.h. für die nachfolgend definierten Subkategorien *Vorschlag*, *Klärung* und *Meinung* der Kategorie *grounding Fragen*, dass auf jede aufgabenbezogene Frage eine dazugehörige Antwort bzw. Rückmeldung (Clark & Schober, 1992; Schegloff & Sacks, 1973) folgen muss.

**Definition Subkategorien *grounding Fragen*.** Die Subkategorien *Vorschlag*, *Klärung* und *Meinung* beinhalten verbale Äusserungen, die in sich abgeschlossene Einheiten bilden durch eine Frage mit zugehöriger verbaler Antwort. D.h. auf die von Person A gestellte Frage (*Vorschlag*, *Klärung*, *Meinung*) erfolgt immer eine verbale Antwort oder Rückmeldung von Person B. Erfolgt keine Antwort auf eine Frage, gilt dies für die jeweilige Subkategorie als nicht erfüllt bzw. als kein Vorkommen (s. Kodiereinheit). Die drei Subkategorien *Vorschlag*, *Klärung* und *Meinung* werden wie folgt definiert:

Eine ***Vorschlags-Frage*** wird gemacht zur gemeinsamen Abstimmung der weiteren Vorgehensweise in der Lösungserarbeitung oder zu bestimmten Ausführungen am MTT. Ein *Vorschlag* wird somit definiert als eine Äusserung, die nach dem weiteren Vorgehen oder zu weiteren Ausführungen fragt, wie z.B. «Hier so 'ne Tafel vielleicht?». Zumeist beinhalten solche Fragen auch «sollen wir», «man könnte» oder «ich würde». Zugehörige Antworten sind z.B. «Ja genau» oder «oh ja, dass ist eine gute Idee». Eine *Vorschlags-Frage* ist keine Erklärung eigener Ideen oder Überlegungen dazu – wie sie zu Beginn der gemeinsamen Aufgabenbearbeitung oft gemacht werden – sondern nur explizites Fragen nach dem weiteren Vorgehen oder zu Umsetzungsvorschlägen.

Eine ***Klärungsfrage*** wird zur aufgabenbezogenen Verständnisklärung gestellt, um den aktuellen Stand, Wissen oder Informationen mit der anderen Person abzugleichen, wie z.B. «Hast du deins [Zonen-Entwurf] schon geschickt?» mit der zugehörigen Antwort «Nein, dann mach ich das mal» oder «Was war nochmals Regular-Zone, auch Einzelarbeit, oder?» mit zugehöriger Antwort «Ja, aber für kurze Gespräche». Dazu gehört auch die Klärung wie etwas ausgeführt werden kann.

Mit ***Meinung*** wird explizit nach der Meinung der anderen Person gefragt. Dies kann zur Absicherung, Bestätigung oder dem Abgleich dienen. Ein Beispiel dazu ist: «Findest Du es auch, dass das gut da ist?» mit der zugehörigen Antwort «Ja, dass ist sehr gut».

Kategorie	Subkategorie	Beschreibung mit Ankerbeispielen ( <i>Zitate aus Videos</i> )
Grounding Fragen (aufgabenbezogen)	<b>Vorschlag</b>	Macht Vorschlag zu Vorgehen, Ausführungen, etc., zur gemeinsamen Abstimmung. Frage – Antwort Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>Frage: «Und hier eine Meeting Zone machen, oder?» Antwort: «Ja.»</li> <li>Frage: «Sollen wir erst mal jedes anschauen, dann kann jeder mal erklären, was er überlegt hat?» Antwort: «Mhuhm.»</li> </ul>
	<b>Klärung</b>	Stellt Klärungsfrage zu aktuellem Stand, Wissen, Informationen, etc. zum Verständnisabgleich. Dies beinhaltet auch Klärungen bezüglich wie etwas ausgeführt werden kann. Frage – Antwort Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>Frage: «Die Think Tanks sind isoliert?» Antwort: «Ja.»</li> <li>Frage: «Was war nochmals Regular-Zone, auch Einzelarbeit, oder?» Antwort: «Ja, aber für kurze Gespräche.»</li> </ul>
	<b>Meinung</b>	Fragt nach der Meinung der anderen Person zum Absichern, Bestätigen oder Abgleichen. Frage – Antwort Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>Frage: «Was meinst Du, wie man die [Tische] am besten einsetzt?» Antwort: «Also ich denk (...).»</li> <li>Frage: «Sollen wir gleich auch Möbel reinstellen?» Antwort: «Ich würde erst mal die Zonen machen.»</li> </ul>

### Weitere Ankerbeispiele zu den Subkategorien (*Zitate aus den Videos*):

- **Vorschlag**
  - Frage: *Sollen wir erst mal jedes [Zonierungsvorschlag] anschauen, dann kann jeder mal erklären, was er überlegt hat?* Antwort: *Mhuhm.*
  - Frage: *Soll ich mal so ein paar Regale hinstellen?* Antwort: *Ja, das wäre super!*
  - Frage: *Man könnte (...)?* Antwort: *Oh ja, das wäre eine Idee.*
  - Frage: *Wollen wir diese Stühle nehmen?* Antwort: *Ja, das ist gut.*
  - Frage: *Ich glaub', dann können wir jetzt Einrichten machen?* Antwort: *Uhm.*
  - Frage: *Darf ich?* Antwort: *Ja.*
  - Frage: *Darf ich mal, dann kann ich's Dir einfach mal zeigen?* Antwort: *Ja, klar.*
- **Klärung**
  - Frage: *Wir wollten Income Area hier machen?* Antwort: *Ja.*
  - Frage: *Wie hast du das jetzt, von der Reihenfolge her, gemacht?* Antwort: *Also, ich habe (...).*
  - Frage: *Was hast Du gemeint mit Café?* Antwort: *Die Bistrotische (...)*
  - Frage: *Wie viele Plätze haben wir bisher?* Antwort: *[zählt] 10, 12, 17.*
  - Frage: *Kriegen wir da noch einen[Tisch] hin?* Antwort: *Ja.*
  - Frage: *Also weisst Du was ich meine?* Antwort: *Huhm.*
  - Frage: *He, was machst Du?* Antwort: *Keine Ahnung, irgendwie so in die Mitte rein halt.*
- **Meinung**
  - Frage: *Was meinst Du, wie man die [Trennwände] am besten einsetzt?* Antwort: *Also ich denk (...)*
  - Frage: *Welche Stühle würdest Du jetzt bevorzugen, die oder die für's Büro?* Antwort: *Ich glaube diese normalen [Stühle], ja.*
  - Frage: *Durch die Bibliothek in der Mitte durch oder aussen, was denkst Du?* Antwort: *Ich finde die Idee eigentlich ganz witzig, dass (...).*
  - Frage: *Wie gross soll es sein?* Antwort: *Ich würde es halt so offen machen, weil (...).*
  - Frage: *Willst Du zwei Regular Zones, oder?* Antwort: *Ja, ich glaube ein grosses.*
  - Frage: *Findest Du es auch, dass das gut da ist?* Antwort: *Ja, dass ist sehr gut.*
  - Frage: *Also hier meinst Du?* Antwort: *Ja.*

**Kodiereinheit.** Als Kodiereinheit ist ein Intervall von 10 Sekunden definiert, mit einer Zuordnung der Kategorie grounding Fragen nach Vorkommen der jeweiligen Subkategorie (Vorschlag, Klärung, Meinung) ja bzw. nein. Eine Mehrfachkodierung innerhalb eines Intervalls ist nicht möglich. Jeder Kodierung liegen ausschliesslich verbale Äusserungen zu Grunde, die eine in sich sinnvoll abgeschlossene Einheit (Frage – Antwort) bilden (vgl. Schegloff & Sacks, 1973), wie sie bereits beispielhaft anhand von Zitaten aus den Videos beschrieben wurden. Verläuft die zu beobachtende Subkategorie über die Zeitgrenze, wird sie der ersteren Zeiteinheit zugeordnet. Da Häufigkeiten des Vorkommens gezählt werden, würde eine Zuordnung zu beiden Zeiteinheiten die Häufigkeit der Subkategorie erhöhen.

## ***Kategorie Parallele Nutzung***

---

**Hintergrund.** Die parallele Nutzung bezieht sich auf simultane Ausführungen am MTT (Ringel et al., 2006) und beinhaltet zudem das gemeinsame Abgleichen dieser Handlungen zwischen den Dyaden (Brannick, Roach, & Salas, 1993; Marks et al., 2002; Messner et al., 2015). Je höher die Aufgabenabhängigkeit, desto eher sind die Teammitglieder auf die technische Koordination der parallelen Nutzung angewiesen als zentralen Prozess, um effektiv funktionieren zu können (Tesluk, Mathieu, Zaccaro, & Marks, 1997). Spezifisch für komplexe nicht-routine Aufgaben – wie es die Designaufgabe am MTT darstellt – ist die Koordination der gemeinsamen Aufgabenbewältigung ein entscheidender Faktor für den Erfolg und die Qualität der Zusammenarbeit (Malstone & Crowston, 1990).

**Beschreibung.** Wenn der MTT tatsächlich die Dyaden bei der Zusammenarbeit unterstützen und somit auch die Zusammenarbeit erleichtern soll, muss er effektiv und kompetent eingesetzt werden. Ansonsten besteht gemäss Meier (2005a) die Gefahr, dass die Dyaden zu viel Zeit durch Probleme im Umgang mit der Technik oder durch gegenseitige Behinderung verlieren (ausgehend davon, dass Grundkenntnisse vorhanden sind). Effiziente, die Zusammenarbeit erleichternde Nutzung des MTT beinhaltet zudem, dass die Dyaden Gebrauch machen von der parallelen Nutzung (Meier, 2005; Meier et al., 2007). Dazu müssen beide Teammitglieder über ausreichende Kenntnisse im Umgang mit dem MTT verfügen, um die vorhandenen technischen Möglichkeiten zur Erleichterung der Zusammenarbeit nutzen zu können (Meier, 2005).

**Definition Kategorie *parallele Nutzung*.** Jede Berührung des MTT-Interfaces durch beide Teammitglieder gleichzeitig, wird als parallele Nutzung kodiert (Messner et al, 2015; Hornecker, Marshall, Dalton & Rogers, 2008). D.h. es werden ausschliesslich non-verbale Handlungen kodiert. Die gleichzeitige Berührung des MTT-Interfaces durch die Teammitglieder muss länger als 1 Sekunde sein. Kurze Unterbrüche von bis zu 3 Sekunden der gleichen Bedienungsaktivität werden als eine parallele Nutzung kodiert (Messner et al., 2015). Verläuft der zu beobachtende Aspekt der parallelen Nutzung über die Zeitgrenze, wird er analog der Kategorie *grounding* Fragen der ersteren Zeiteinheit zugeordnet. Diese Zuordnung gilt jedoch nur, wenn es die gleiche Bedienaktivität ist, die weiterläuft. Falls eine neue Bedienaktivität ausgeführt wird, zählt sie zum neuen Intervall.

**Kodiereinheit.** Als Kodiereinheit ist ein Intervall von 10 Sekunden definiert, mit einer Zuordnung der Kategorie *parallele Nutzung* nach ja bzw. nein. Eine Mehrfachkodierung innerhalb eines Intervalls ist nicht möglich. Verläuft die zu beobachtende Kategorie über die Zeitgrenze, wird sie der ersteren Zeiteinheit zugeordnet. Da Häufigkeiten des Vorkommens gezählt werden, würde eine Zuordnung zu beiden Zeiteinheiten die Häufigkeit der Subkategorie erhöhen.

## **Skala Symmetrische Beziehungsgestaltung**

---

**Hintergrund:** Wichtig für eine effektive Zusammenarbeit und der Qualität der Zusammenarbeit an einem MTT ist eine symmetrische Beziehungsgestaltung, die beiden Teammitgliedern erlaubt, ihre jeweiligen Ideen, Vorstellungen und Meinungen in die Aufgabenbearbeitung und den Lösungsprozess einzubringen (Dillenbourg, 1999; Högl & Gemünden, 2001; Meier, 2005b, Meier, Spada & Rummel, 2007; Seers, 1989; Seers et al., 1995). Dies bedeutet, dass die Teammitglieder ihre verbalen Äusserungen und physischen Ausführungen am MTT in einer konstruktiven Art und Weise in die Aufgabenlösung einbringen können. Dabei ist die wechselseitige Ausgewogenheit der Beiträge aller Teammitglieder gemeint (Barron, 2000). Bezogen auf die Designaufgabe am MTT beinhaltet dies physische (symmetry use of tools) als auch verbale Beiträge (Burkhardt et al, 2009). Dies beinhaltet auch, dass sich alle Teammitglieder ihren Potentialen sowie der Aufgabe entsprechend in den Lösungsprozess einbringen können (Seers et al., 1995).

**Beschreibung.** Die Teammitglieder haben einen respektvollen Umgang miteinander. Sie lassen sich gegenseitig ausreden und ihre jeweiligen Ideen, Vorstellungen und Meinungen einbringen, auch wenn diese im Widerspruch zur eigenen Meinung und den eigenen Vorstellungen stehen (Meier, 2005). Dies entspricht einem nicht kompetitiven Verhalten. Insbesondere am Anfang der Gruppenphase, wenn von beiden Seiten der jeweilige Zonen-Entwurf dargelegt wird, soll gegenseitig zugehört und ausgedet werden.

Vorschläge und Beiträge der Teammitglieder als auch aufgabenbezogene Meinungsverschiedenheiten sollen sachlich und konstruktiv diskutiert und gemeinsam weiterentwickelt werden (Meier, 2005). Die Interaktion der Teammitglieder ist eine von Gleichgestellten. D.h. Beiträge sind mit Respekt gegenüber dem anderen Teammitglied ausgeglichen (symmetrisch). Koordinative und inhaltliche Entscheidungen werden gemeinsam getroffen bzw. abgestimmt, so dass die Bedürfnisse und Meinungen beider Teammitglieder berücksichtigt werden (Barron, 2000; Meier, 2005b, Seers, 1989). Da nicht jedes Teammitglied z.B. die exakte Anzahl Ideen einbringen muss, sollte keiner der beiden limitiert sein im Einbringen seiner Ideen, Vorschläge, etc. (Högl & Gemünden, 2001) zur Lösungsfindung. Die Teammitglieder können zwar zwischenzeitlich wechselnde, komplementäre Rollen einnehmen (z.B. verbal äussernd – physisch ausführend), jedoch sollten beide gleichermaßen zur Erarbeitung der gemeinsamen Lösung beitragen können, d.h. das Gespräch und die physischen Ausführungen am MTT sollten (inhaltlich und zeitlich) nicht über weite Strecken von der gleichen Person dominiert werden. Übernimmt z.B. eine Person ständig die Rolle des Machers bzw. der Macherin, stellt dies keine symmetrische Beziehungsgestaltung dar (Meier, 2005b).

Da beide Teammitglieder die gleichen eindeutigen aufgabenrelevanten Informationen erhalten bzw. besitzen (Aufgabenstellung und Informationen dazu sind im Tablet abrufbar), sollten beide gleichmässig einen Beitrag zur Lösungsfindung beitragen können.

**Bewertungseinheit:** Es ist ein Intervall von 1 Minute definiert, um den Verhaltensaspekt *symmetrische Beziehungsgestaltung* anhand einer 5er Likert-Skala («gelingt sehr schlecht» bis «gelingt sehr gut») einzuschätzen. Kann keines der Skalenwerte der symmetrischen Beziehungsgestaltung beobachtet werden bzw. das Verhalten kommt nicht vor, wird in diesem Intervall-Segment angegeben, dass das Verhalten nicht vorgekommen ist. Verläuft der zu beobachtende Aspekt der symmetrischen Beziehungsgestaltung über die Zeitgrenze, wird er der ersten Zeiteinheit bzw. Intervall-Segment des Vorkommens zugeordnet.

### **Leitfragen.**

- Gehen die Teammitglieder respektvoll miteinander um?
- Geben sie sich gegenseitig die Möglichkeit ihre Ideen einzubringen?
- Sind beide Teammitglieder in gleichem Masse an den Aktivitäten beteiligt (physisch als auch verbal)?
- Werden Zweifel und Kritik bezüglich der Lösung oder dem Vorgehen sachlich und konstruktiv geäußert?
- Werden Entscheidungen gemeinsam getroffen und weitere Vorgehensweisen als auch Ausführungen miteinander abgestimmt?
- Dominiert eine Person bei den Ausführungen am MTT oder das Gespräch bzw. den Lösungsfindungsprozess?
- Gehen Initiativen bezüglich Vorgehen und Lösungsfindung gleichermaßen von beiden Teammitgliedern aus?
- Gibt es eine Rollenverteilung wie bspw. ein Teammitglied ist sehr aktiv und das andere eher passiv oder ein Teammitglied direktiert die Ausführungen und das andere Mitglied führt aus?

## Skala Symmetrische Beziehungsgestaltung

<i>gelingt sehr schlecht</i>	(2)	(3)	(4)	<i>gelingt sehr gut</i>
<p><b>Die Interaktion</b> der Partner ist keine von Gleichgestellten (asymmetrisch).</p> <p>In der <b>Anfangsphase</b> der Zusammenarbeit: Die Partner lassen sich gegenseitig ausreden und erklären ihrer Ideen.</p> <p><b>Aktivitäten</b> am MTT fließen nicht von einem Interaktionspartner zum anderen, d.h. die Partner sind nicht gleichermassen an den Aktivitäten beteiligt (einseitig).</p> <p><b>Initiativen</b> gehen nur von einer Person aus. Aktivitäten werden separat ausgeführt und kaum/ohne gemeinsame Abstimmung. D.h. wenn Aktivitäten gleichzeitig jedoch nicht in Abstimmung miteinander ausgeführt werden, stellt dies keine symmetrische Beziehungsgestaltung dar, da jeder für sich separat eine Aktivität ausführt. Bei Ausführungen am MTT werden Gedanken nicht externalisiert. Eine Person dominiert das <b>Gespräch</b> bzw. den Lösungsfindungsprozess. Die andere Person bleibt passiv (Zuschauer).</p> <p><b>Ideen</b>, Vorstellungen und Meinungen werden auf der persönlichen Ebene angegangen und sind nicht konstruktiv. <b>Entscheidungen</b> werden nicht gemeinsam getroffen und abgestimmt.</p> <p><b>Kritik</b> oder Zweifel werden unsachlich und negativ geäussert.</p>	<p><b>Die Interaktion</b> der Partner ist kaum eine von Gleichgestellten. Die andere Person bringt sich kaum ein.</p> <p>In der <b>Anfangsphase</b> der Zusammenarbeit: Die Partner lassen sich gegenseitig ausreden und erklären ihrer Ideen.</p> <p><b>Aktivitäten</b> fließen zumeist in eine Richtung, d.h. z.B. ein Partner direktiert die Aktivität, die andere führt aus (zumeist einseitig).</p> <p><b>Initiativen</b> gehen mehrheitlich von einer Person aus. Aktivitäten werden kaum parallel bzw. synchron ausgeführt und z.T. kaum gemeinsam abgestimmt.</p> <p><b>Gespräche</b> bzw. der Lösungsfindungsprozess wird mehrheitlich durch eine Person dominiert. Die andere Person bringt sich kaum ein oder kann sich nicht einbringen.</p> <p><b>Ideen</b>, Vorstellungen und Meinungen werden kaum auf der sachlichen Ebene und weniger konstruktiv angegangen. <b>Entscheidungen</b> werden kaum gemeinsam getroffen und abgestimmt.</p> <p><b>Kritik</b> oder Zweifel werden eher unsachlich und negativ geäussert.</p>	<p><b>Die Interaktion</b> der Partner ist nur teilweise eine von Gleichgestellten.</p> <p>In der <b>Anfangsphase</b> der Zusammenarbeit: Die Partner lassen sich gegenseitig ausreden und erklären ihrer Ideen.</p> <p><b>Aktivitäten</b> am MTT fließen nur teilweise von einem Interaktionspartner zum anderen, d.h. die Partner sind nur teilweise an den Aktivitäten beteiligt (nur teilweise ausgeglichen). <b>Initiativen</b> gehen nur teilweise von beiden Partnern aus. Aktivitäten werden nur teilweise parallel bzw. synchron ausgeführt und wurden nur teilweise gemeinsam abgestimmt. D.h. Aktivitäten oder Inputs sind teilweise durch eine Person dominiert.</p> <p><b>Gespräche</b> bzw. der Lösungsfindungsprozess wird nur teilweise gemeinsam angegangen. Beide Partner bringen sich nur teilweise in die Aufgabenbearbeitung ein.</p> <p><b>Ideen</b>, Vorstellungen und Meinungen werden teilweise sachlich konstruktiv angegangen. <b>Entscheidungen</b> werden teilweise gemeinsam getroffen und abgestimmt.</p> <p><b>Kritik</b> oder Zweifel werden nur teilweise sachlich und konstruktiv geäussert.</p>	<p><b>Die Interaktion</b> der Partner ist grösstenteils eine von Gleichgestellten.</p> <p>In der <b>Anfangsphase</b> der Zusammenarbeit: Die Partner lassen sich grösstenteils gegenseitig ausreden und erklären ihrer Ideen.</p> <p><b>Aktivitäten</b> am MTT fließen zumeist von einem Interaktionspartner zum anderen, d.h. die Partner sind zu einem grossen Teil gleichermassen an den Aktivitäten beteiligt (zumeist ausgeglichen). <b>Initiativen</b> gehen mehrheitlich von beiden Partnern aus. Aktivitäten werden mehrheitlich parallel bzw. synchron ausgeführt und wurden mehrheitlich gemeinsam abgestimmt.</p> <p><b>Gespräche</b> bzw. der Lösungsfindungsprozess wird mehrheitlich gemeinsam angegangen. Beide Partner bringen sich mehrheitlich in gleichem Masse in die Aufgabenbearbeitung ein.</p> <p><b>Ideen</b>, Vorstellungen und Meinungen werden mehrheitlich sachlich konstruktiv angegangen. <b>Entscheidungen</b> werden grösstenteils gemeinsam getroffen und abgestimmt.</p> <p><b>Kritik</b> oder Zweifel werden mehrheitlich sachlich und konstruktiv geäussert.</p>	<p><b>Die Interaktion</b> der Partner ist eine von Gleichgestellten.</p> <p>In der <b>Anfangsphase</b> der Zusammenarbeit: Die Partner lassen sich gegenseitig ausreden und erklären ihrer Ideen.</p> <p><b>Aktivitäten</b> am MTT fließen von einem Interaktionspartner zum anderen, d.h. die Partner sind gleichermassen an den Aktivitäten beteiligt (ausgeglichen).</p> <p><b>Initiativen</b> gehen gleichermassen von beiden Partnern aus. Aktivitäten werden auch parallel bzw. synchron ausgeführt (effektive Ressourcen-Nutzung), wenn diese gemeinsam abgestimmt wurden (lösungsorientiert).</p> <p><b>Gespräche</b> bzw. der Lösungsfindungsprozess wird gemeinsam angegangen. Es bringen sich beide Partner in gleichem Masse in die Aufgabenbearbeitung ein.</p> <p><b>Ideen</b>, Vorstellungen und Meinungen werden sachlich konstruktiv angegangen (ausreden lassen). <b>Entscheidungen</b> werden gemeinsam getroffen und abgestimmt (z.B. Auswahl Idee, Zonen und Möblierung definieren).</p> <p><b>Kritik</b> oder Zweifel werden sachlich und konstruktiv geäussert, als Lösungsvorschlag für ein gemeinsam zu bearbeitende Aufgabe.</p>

## ***Skala gegenseitige Unterstützung***

---

**Hintergrund.** Die gegenseitige Unterstützung ist eine wichtige aber auch kritische Komponente für eine effektive Zusammenarbeit und der Qualität der Zusammenarbeit an einem MTT. Bspw. ist die gegenseitige Unterstützung wichtig, weil sie den Interaktionspartnern erlaubt flüssig zu Funktionieren (McIntosh & Dickinson, 1997).

Für eine gemeinsame und voneinander abhängige Aufgabenausführung stellt die gegenseitige Unterstützung eine grössere Produktivität dar als der Wettbewerb bzw. die Konkurrenz untereinander. Kompetitives Verhalten zwischen Teammitgliedern führt zu Misstrauen und Frustration, wohingegen die gegenseitige Unterstützung die Integration der Expertise der Teammitglieder fördert (Tjosvold, 1995). Probleme bei der Ausführung am MTT muss als ein gemeinsam zu lösendes Problem von den Teammitgliedern erkannt werden (Pinto & Pinto, 1090).

**Beschreibung.** Die Teammitglieder unterstützen einander am MTT bei der Ausführung der Designaufgabe und der gemeinsamen Zielerreichung. Dies bedeutet, dass sich das eine Teammitglied bewusst ist, woran das andere Teammitglied gerade arbeitet (Dourish & Bellotti, 1992).

Die gegenseitige Unterstützung beinhaltet einander zu helfen bei der Aufgabenausführung und bedeutet auch ein Mass an Auswechselbarkeit der Aufgabenausführung zwischen den Teammitgliedern. Dies impliziert letztlich auch die Bereitschaft Unterstützung zu bieten als auch zu suchen (Dickinson & McIntyre, 1997).

Unterstützendes Verhalten zeigt sich am MTT dahingehend, wenn ein Teammitglied mit einer Aktivität nicht klarkommt und die andere Person übernimmt die Ausführung und stellt diese fertig (Dickinson & McIntyre, 1997; Marks, Mathieu & Zaccaro, 2001). Dies zeigt sich am MTT bpsw. wenn eine Person Mühe hat ein Zonenfeld aufzuziehen oder sie kommt nicht klar beim Drehen von Möbeln und die andere Person übernimmt diese Aktivitäten. Unterstützung stellt somit das Übernehmen oder Fertigstellen einer Aktivität oder das Lösen eines Ausführungsproblems dar. Dies trifft am MTT auch in dem Fall zu, wenn die eine Person am MTT Mühe hat bei der Ausführung und die andere Person ihr hilft, indem sie das Zooming-Tool nutzt, welches den Grundriss vergrössert und das Ausführen der Aktivität am MTT erleichtert.

Um Unterstützung bieten zu können, muss ein Teammitglied fähig sein, dies zu erkennen. Daher muss die Person, wenn sie Unterstützung bieten will, die andere Person zuvor beobachtet haben bei ihren Ausführungen oder die andere Person muss um Hilfe bitten (Dickinson & McIntyre, 1997). D.h. auch, dass ein gegenseitiges Bewusstsein (Dourish & Bellotti, 1992; Gutwin & Greenberg, 2001) vorhanden sein muss, was gerade am MTT vor sich geht. Nur so kann die Art der Unterstützung identifiziert und zum gegebenen Zeitpunkt angeboten werden, um sich gegenseitig zu unterstützen.

Die gegenseitige Unterstützung impliziert eine effektive Hilfestellung, die sich durch Übernahme der Aktivität manifestiert (Dickinson & McIntyre, 1997; Marks, Mathieu & Zaccaro, 2001). Dies bedeutet nicht nur Unterstützung anbieten, auch wenn danach gefragt wird, sondern sie muss ausgeführt werden. Mit gegenseitiger Unterstützung ist somit nur die physische Unterstützung am MTT und nicht die verbale Unterstützung gemeint. D.h. die physische Unterstützung grenzt sich ab von der unterstützenden Verständnissicherung durch Hinweise geben, erklären oder etwas richtigstellen.

Für das Setting am MTT wird im Weiteren der spezielle Fall definiert, dass wenn eine Person bewusst wahrnimmt, dass die andere Person Mühe hat bei der Ausführung einer Aktivität, diese es jedoch in kurzer Zeit (bis zu 3-4 Sekunden) selbst gelöst bekommt, dies nicht negativ ist, wenn nicht geholfen wurde. Das bedeutet, die andere Person springt erst ein, wenn sie erkennt, dass ihre Unterstützung angebracht ist. Unter angebracht wird verstanden, dass wenn die Person erkennt, dass die andere Person Ausführungsschwierigkeiten hat, ihr erst hilft, wenn diese die Ausführung nicht selbst in kurzer Zeit (max. 4 Sekunden) gelöst bekommt. Es wird angenommen, dass das sofortige Übernehmen der Ausführung der Aktivität als ein Untergraben der Kompetenz der anderen Person gedeutet werden könnte.

**Bewertungseinheit:** Es ist ein Intervall von 1 Minute definiert, um den Verhaltensaspekt *gegenseitige Unterstützung* anhand einer 5er Likert-Skala («gelingt sehr schlecht» bis «gelingt sehr gut») einzuschätzen. Kann keines der Skalenwerte der symmetrischen Beziehungsgestaltung beobachtet werden bzw. das Verhalten kommt nicht vor, wird in diesem Intervall-Segment angegeben, dass das Verhalten nicht vorgekommen ist. Verläuft der zu beobachtende Aspekt über die Zeitgrenze, wird er der ersteren Zeiteinheit bzw. Intervall-Segment des Vorkommens zugeordnet.

**Leitfragen.**

- Bietet ein Teammitglied dem anderen Mitglied Hilfe an, wenn es danach gefragt wird?
- Springt das Teammitglied ein, wenn es für das andere Mitglied nicht möglich ist eine Aktivität auszuführen?
- Bittet ein Teammitglied um Hilfe, wenn es Schwierigkeiten hat bei der Ausführung einer Aktivität anstatt sich weiter damit abzumühen?
- Bietet ein Teammitglied keine Hilfe an, wenn es danach gefragt wird?

**Stichworte.** Unterstützt, hilft, sucht Unterstützung, bittet um Hilfe, springt ein

**Ankerbeispiele (Zitate):**

- *Kriegst Du es hin?*
- *Mach Du mal, ich krieg das nicht hin.*
- *Soll ich es versuchen?*
- *Geht es?*

**Skala gegenseitige Unterstützung**

<i><b>gelingt sehr schlecht</b></i>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<i><b>gelingt sehr gut</b></i>
Wenn eine Person <b>Schwierigkeiten</b> hat, einen Fehler macht oder es ihr nicht möglich ist eine Aktivität auszuführen, springt die andere Person nicht ein, um sie zu unterstützen.	Wenn eine Person <b>Schwierigkeiten</b> hat, einen Fehler macht oder es ihr nicht möglich ist eine Aktivität auszuführen, springt die andere Person kaum ein, um sie zu unterstützen.	Wenn eine Person <b>Schwierigkeiten</b> hat, einen Fehler macht oder es ihr nicht möglich ist eine Aktivität auszuführen, springt die andere Person nur zögerlich ein, um sie zu unterstützen.	Wenn eine Person <b>Schwierigkeiten</b> hat, einen Fehler macht oder es ihr nicht möglich ist eine Aktivität auszuführen, springt die andere Person mehrheitlich ein, um sie zu unterstützen.	Wenn eine Person <b>Schwierigkeiten</b> hat, einen Fehler macht oder es ihr nicht möglich ist eine Aktivität auszuführen, springt die andere Person ein, um sie zu unterstützen, indem sie sicherstellt, dass die Aktivität angemessen ausgeführt werden kann.
Den Teammitgliedern sind die Aktivitäten des anderen nicht <b>bewusst</b> und springen daher auch nicht ein, wenn Unterstützung angebracht ist. Auch dann nicht, wenn es ihnen bewusst ist.	Den Teammitgliedern sind die Aktivitäten des anderen kaum <b>bewusst</b> und springen daher auch kaum ein, wenn Unterstützung angebracht ist.	Den Teammitgliedern sind die Aktivitäten des anderen nur teilweise <b>bewusst</b> und springen daher weniger ein, wenn Unterstützung angebracht ist.	Den Teammitgliedern sind die Aktivitäten des anderen mehrheitlich <b>bewusst</b> und springen daher meistens ein, wenn Unterstützung <i>angebracht</i> ist.	Den Teammitgliedern sind die Aktivitäten des anderen <b>bewusst</b> und <i>können</i> einspringen, wenn Unterstützung <i>angebracht</i> <sup>1</sup> ist.
Person <b>bietet</b> von sich aus <b>keine Hilfe</b> an, auch wenn sie danach gefragt wird.	Person bietet von sich aus <b>kaum Hilfe</b> an, auch wenn sie danach gefragt wird.	Person <b>bietet</b> nur <b>zögerlich</b> von sich aus der anderen Person <b>Hilfe</b> an, auch wenn sie danach gefragt wird.	Person <b>bietet mehrheitlich</b> von sich aus der anderen Person <b>Hilfe</b> an, auch wenn sie danach gefragt wird.	Person <b>bietet</b> von sich aus der anderen Person <b>Hilfe</b> an und auch wenn sie danach gefragt wird (Porter et al., 2003).
Person bittet nicht um Hilfe oder Übernahme der Ausführung, wenn sie Schwierigkeiten hat bei einer Aktivität, stattdessen <b>müht</b> sie sich weiterhin damit ab.	Person bittet kaum um Hilfe oder Übernahme der Ausführung, wenn sie Schwierigkeiten hat bei einer Aktivität, stattdessen <b>müht</b> sie sich weiterhin damit ab.	Person bittet nur teilweise um Hilfe oder Übernahme der Ausführung, wenn es Schwierigkeiten hat bei einer Aktivität bevor sie sich weiter damit <b>abmüht</b> .	Person bittet mehrheitlich um Hilfe oder Übernahme der Ausführung, wenn es Schwierigkeiten hat bei einer Aktivität anstatt sich weiter damit <b>abzumühen</b> .	Person bittet um Hilfe oder Übernahme der Ausführung, wenn es Schwierigkeiten hat bei einer Aktivität anstatt sich weiter damit <b>abzumühen</b> .

<sup>1</sup> Unter *angebracht* wird verstanden, dass wenn die Person erkennt, dass die andere Person ein Ausführungsproblem hat, ihr erst hilft, wenn diese die Ausführung nicht selbst in kurzer Zeit (max. 4 Sekunden) gelöst bekommt.

## D BEWERTUNGSRASTER ZUR EINSCHÄTZUNG DES DESIGNERGESBNISSSES

Expert Assessment Design (Umsetzung der Anforderungen)	Variables	Label
Vollständigkeit der Lösung Skala 0 bis 100%	e7_1	Zonenierung
	e7_2	Möbelierung
Welche Zonen beinhaltet das Konzept? Bitte bewerten sie die Grösse der Zone auf einer Skala von 1 (gar nicht passend) bis 7 (sehr passend).	e2_1	Empfangszone (incoming zone)
	e2_2	Küche und sozial Raum
	e2_3	Meetings-/Besprechungszone
	e2_4	Bibliothek
	e2_5	Regular Zone
	e2_6	Silence Zone
	e2_7	Think Tanks
Bitte bewerten Sie allgemein die Anordnung der Zonen auf einer Skala von 1 bis 7 (1 = gar nicht passend; ... 7 = sehr gut passend). Berücksichtigen Sie bitte dabei die Platzierung auf dem Stockwerk, die benachbarten Zonen (z.B. ruhigere Zonen gehören Zusammen).	e3	Anordnung der Zonen
Bitte bewerten Sie allgemein auf einer Skala von 1 bis 7 (1 = gar nicht passend; ... 7 = sehr gut passend), wie gut die Möbel (Aussehen, Grösse) zum Charakter der jeweiligen Zone (Tätigkeiten spezifisch zu jeweiliger Zone) passen.	e4	Charakter der Möbel
In wie weit ermöglicht die Bürogestaltung den Mitarbeitenden folgende Aufgaben durchzuführen – Bewertung auf einer Skala von 1 bis 7 (1 = gar nicht; ... 7 = sehr gut).	e5_1	Konzentrierte Stillarbeit: Arbeit allein, ohne verbale Kommunikation
	e5_2	Zusammenarbeit bis 2 Personen
	e5_3	Zusammenarbeit 3-6 Personen
	e5_4	Zusammenarbeit 7 Personen und mehr
	e5_5	Telefonieren, Videokonferenz alleine (auf HDK-Seite)
	e5_6	Telefonieren, Videokonferenz ab 2 Personen (2 Personen auf HDK-Seite)
Inwieweit wurden folgende Anforderungen durch die Lösung umgesetzt? Bitte bewerten Sie auf einer Skala von 1 bis 7 (1 = gar nicht umgesetzt; ... 7 = sehr gut umgesetzt).	e6_1	Optimierung der Büroraumnutzung
	e6_2	Förderung der Zusammenarbeit
	e6_3	Austauschmöglichkeiten zwischen den Mitarbeitenden
	e6_4	Schnelle und direkte Kommunikation
	e6_5	Mentale und organisatorische Flexibilität der Mitarbeitenden
	e6_6	Anzahl der Besprechungsräume
	e6_7	Anzahl der Einzelarbeitsplätze für konzentrierte Arbeit (Think Tanks)
	e6_8	Verfügbarkeit passenden Sozialräumen
	e6_9	Verfügbarkeit von Abstellflächen
	e6_10	Akustische Isolierung der Zonen
	e6_11	Optimale Arbeitsplatz-Dichte
	e6_12	Geringe Lärmbelastung

E PRESTEST ERHEBUNGSINSTRUMENT

Anfangssequenz	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00
<b>Sym. Beziehungsgest.</b> (Skala 1 – 5, n.v.)	2	2	2	4	5	5	4	5	4	4
<b>Gegens. Unterstütz.</b> (Skala 1 – 5, n.v.)	2	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	1	3
<b>10 Sekunden Intervall</b>	6x10''	6x10''	6x10''	6x10''	6x10''	6x10''	6x10''	6x10''	6x10''	6x10''
<b>Parallele Nutzung</b> (ja/nein)	--	--	--	--	--	X	--	--	--	--
<b>Grounding Fragen:</b>										
<b>Vorschlag</b> (ja/nein)	--	--	--	X	X	X	X	X	--	X
<b>Klärung</b> (ja/nein)	--	--	X	X	--	X	X	X	X	X
<b>Meinung</b> (ja/nein)	--	--	--	--	--	--	--	X	--	--
<b>Endsequenz</b>	25:00-26:00	26:00-27:00	27:00-28:00	28:00-29:00	29:00-30:00	30:00-31:00	31:00-32:00	32:00-33:00	33:00-34:00	34:00-35:00
<b>Sym. Beziehungsgest.</b> (Skala 1 – 5, n.v.)	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5
<b>Gegens. Unterstütz.</b> (Skala 1 – 5, n.v.)	n.v.	n.v.	1	n.v.	3	4	n.v.	4	4	3
<b>10 Sekunden Intervall</b>	6x10''	6x10''	6x10''	6x10''	6x10''6x10''	6x10''	6x10''	6x10''	6x10''	6x10''
<b>Parallele Nutzung</b> (ja/nein)	--	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Grounding Fragen:</b>										
<b>Vorschlag</b> (ja/nein)	--	--	--	--	X	X	X	X	X	X
<b>Klärung</b> (ja/nein)	X	--	--	X	--	--	--	--	--	--
<b>Meinung</b> (ja/nein)	--	--	--	--	--	X	--	--	--	--

n.v. = Verhalten nicht vorgekommen

Anfangssequenz	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00
<b>Sym. Beziehungsgest.</b> (Skala 1 – 5, n.v.)	2	2	3	4	5	5	4	4	4	4
<b>Gegens. Unterstütz.</b> (Skala 1 – 5, n.v.)	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	1	3	n.v.	3
<b>10 Sekunden Intervall</b>	6x10"									
<b>Parallele Nutzung</b> (ja/nein)	--	--	--	--	--	X	--	--	--	--
<b>Grounding Fragen:</b>										
<b>Vorschlag</b> (ja/nein)	X	--	--	--	X	--	X	--	--	--
<b>Klärung</b> (ja/nein)	--	X	--	--	--	X	--	--	X	X
<b>Meinung</b> (ja/nein)	--	--	--	--	--	X	--	X	--	--
<b>Endsequenz</b>	25:00-26:00	26:00-27:00	27:00-28:00	28:00-29:00	29:00-30:00	30:00-31:00	31:00-32:00	32:00-33:00	33:00-34:00	34:00-35:00
<b>Sym. Beziehungsgest.</b> (Skala 1 – 5, n.v.)	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
<b>Gegens. Unterstütz.</b> (Skala 1 – 5, n.v.)	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	5	5	n.v.	4	4	3
<b>10 Sekunden Intervall</b>	6x10"	6x10"	6x10"	6x10"	6x10"6x10"	6x10"	6x10"	6x10"	6x10"	6x10"
<b>Parallele Nutzung</b> (ja/nein)	X	X	X	X	X	--	X	X	--	X
<b>Grounding Fragen:</b>										
<b>Vorschlag</b> (ja/nein)	--	--	--	--	--	X	--	--	--	--
<b>Klärung</b> (ja/nein)	--	X	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>Meinung</b> (ja/nein)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

n.v. = Verhalten nicht vorgekommen

## F VERGEBENE KODES PRO (SUB-)KATEGORIE UND PRO BEDINGUNG

Vergebene Codes pro (Sub-)Kategorie und pro Bedingung

	<b>gF_Vorschlag</b>	<b>gF_Klärung</b>	<b>gF_Meinung</b>	<b>grounding Fragen<sup>a</sup></b>	<b>parallele Nutzung</b>	<b>pos. gegenseitige Unterstützung</b>	<b>Gesamt<sup>b</sup></b>
fixiert	301	188	129	618	371	63	<b>1052</b>
beweglich	538	265	91	894	425	45	<b>1364</b>
mobil	303	205	171	679	501	57	<b>1237</b>
Kontrollgr.	205	119	108	432	701	40	<b>1173</b>
<b>Gesamt</b>	<b>1347</b>	<b>777</b>	<b>499</b>	<b>2623</b>	<b>1998</b>	<b>205</b>	<b>4826</b>

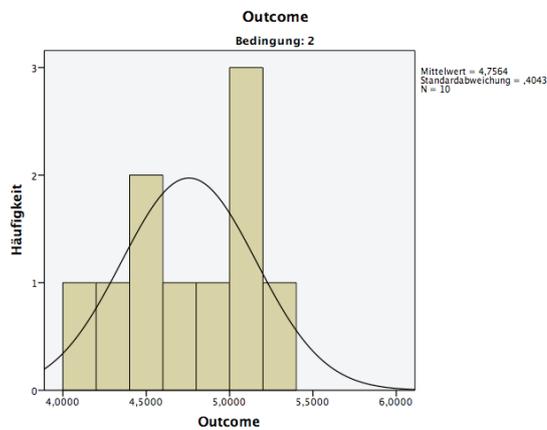
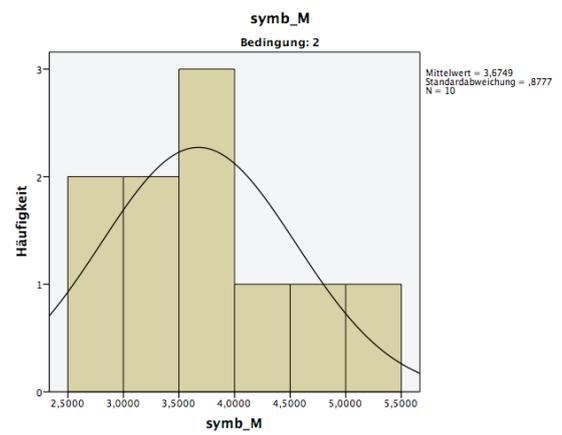
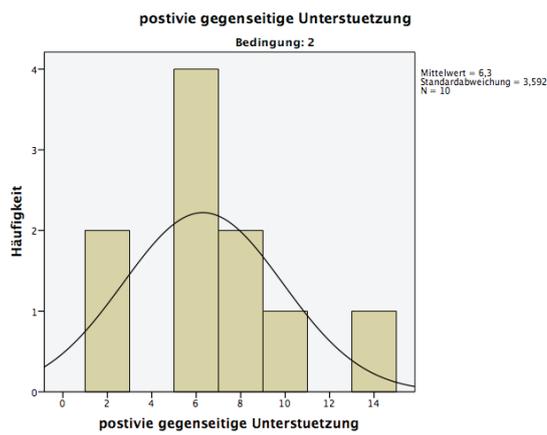
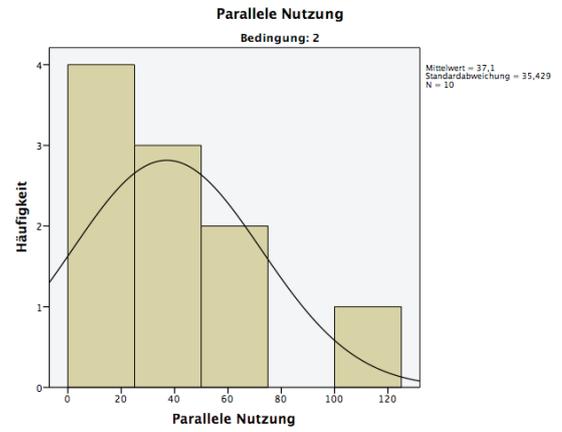
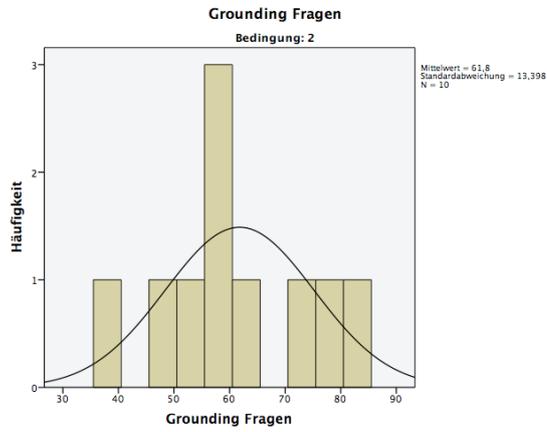
a. Kategorie *grounding Fragen*: Angaben sind Summenwerte der Subkategorien pro Bedingung.

b. Gesamtanzahl-Werte wurde ohne die Subkategorien von *grounding Fragen* berechnet

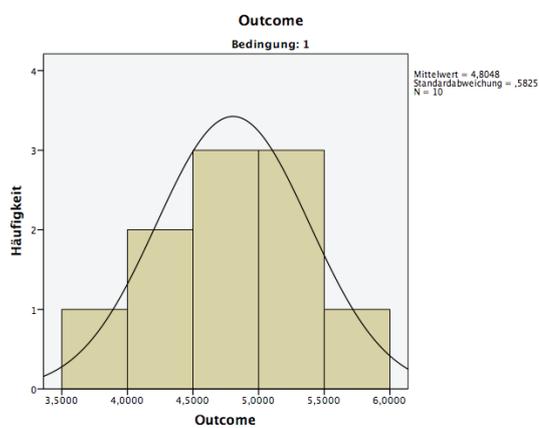
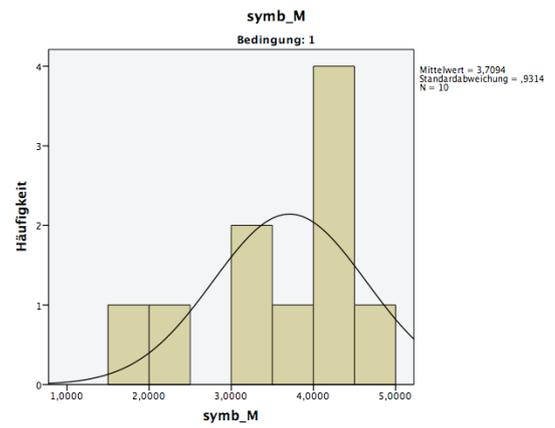
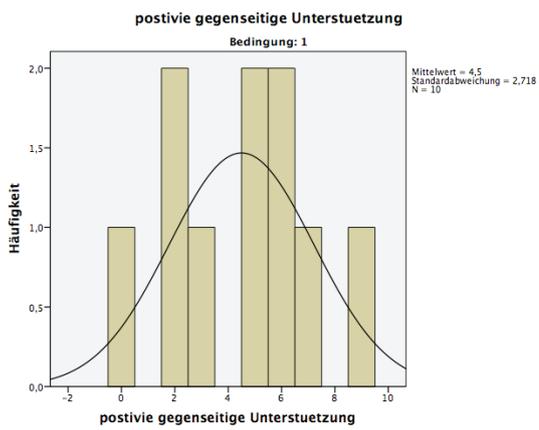
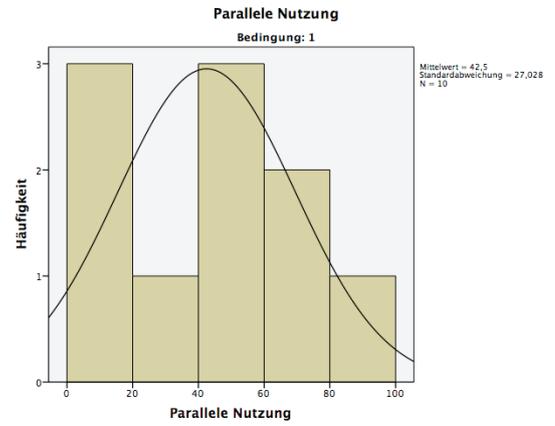
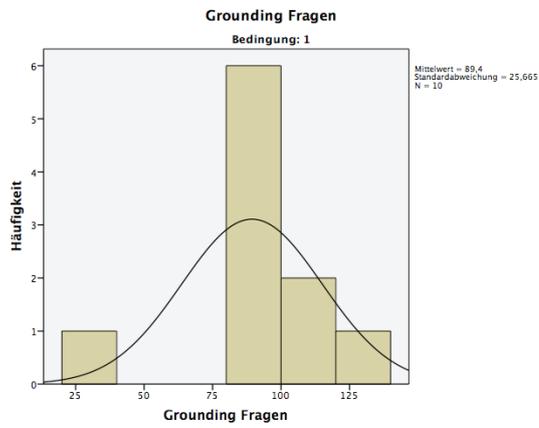
*Anmerkungen.* Subkategorien *gF\_Vorschlag* = *grounding Fragen Vorschlag*, *gF\_Klärung* = *grounding Fragen Klärung*, *gF\_Meinung* = *grounding Fragen Meinung*; *N*=40, pro Bedingung *n*=10.

## G DESKRIPTIVE STATISTIK: HISTOGRAMME

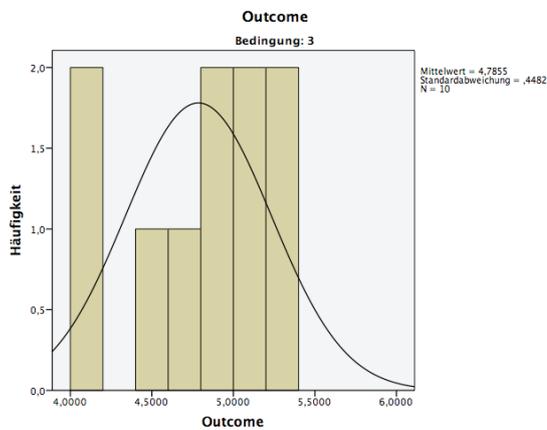
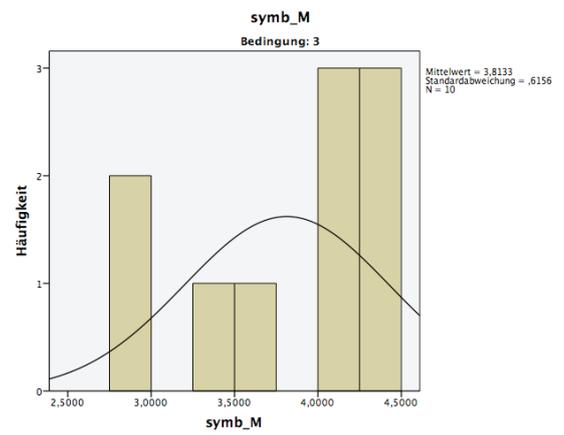
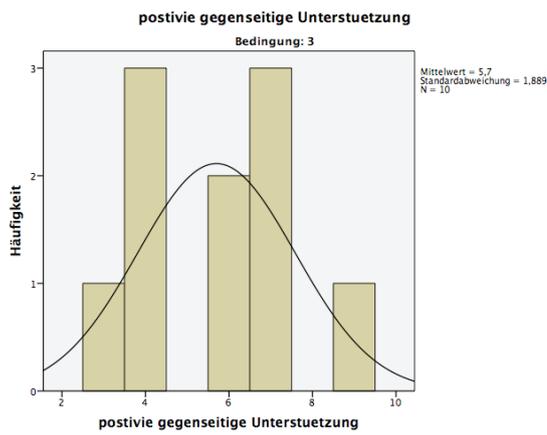
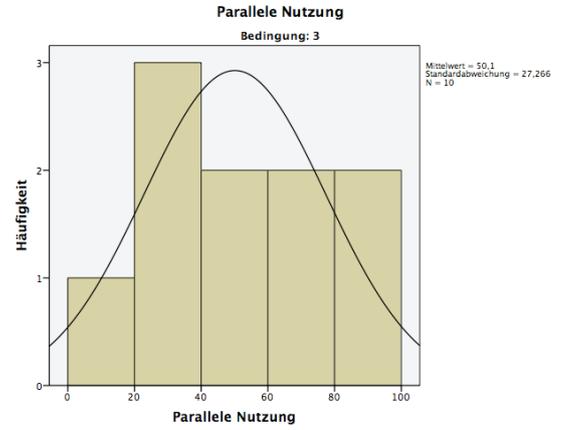
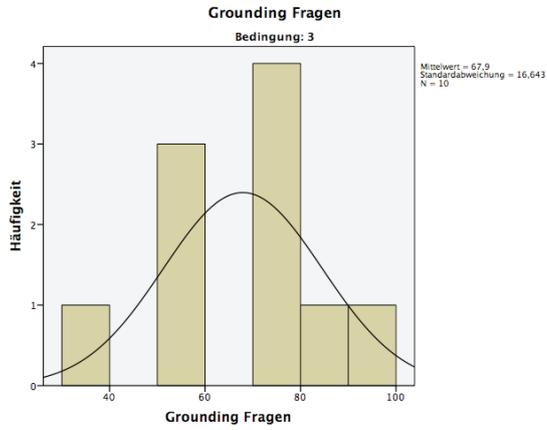
Bedingung fixiert



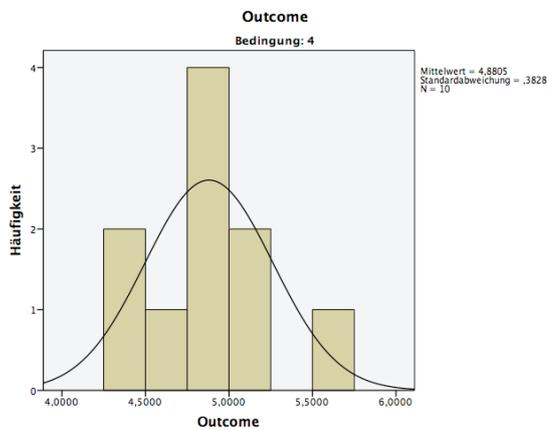
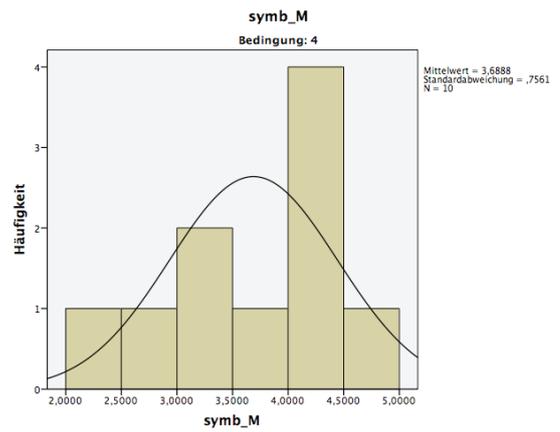
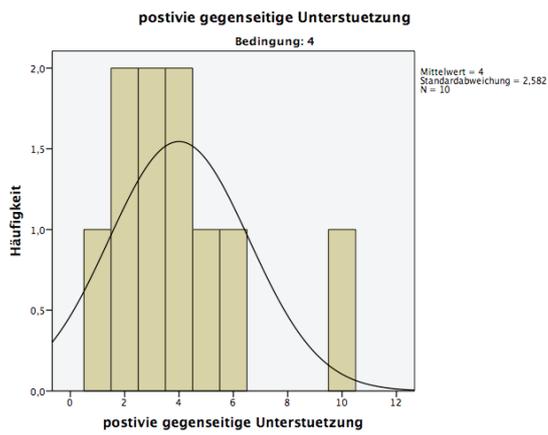
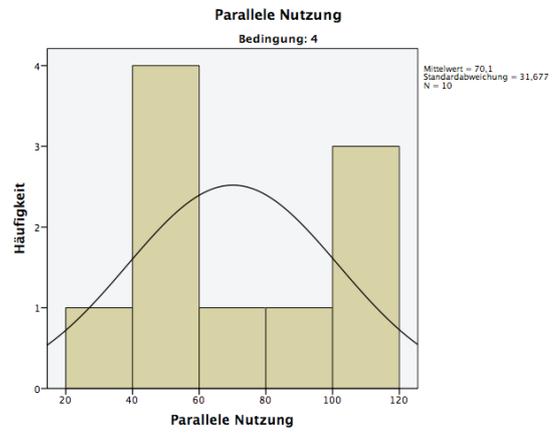
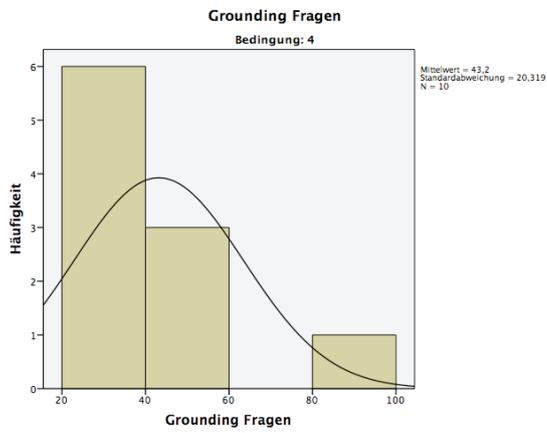
## Bedingung beweglich



## Bedingung mobil

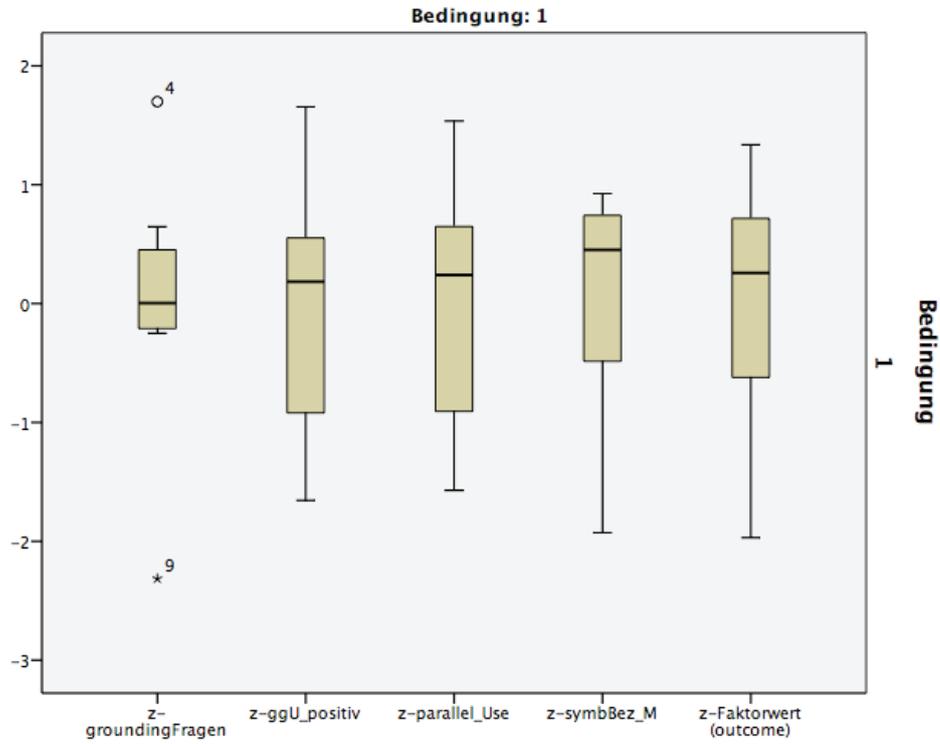


## Kontrollgruppe

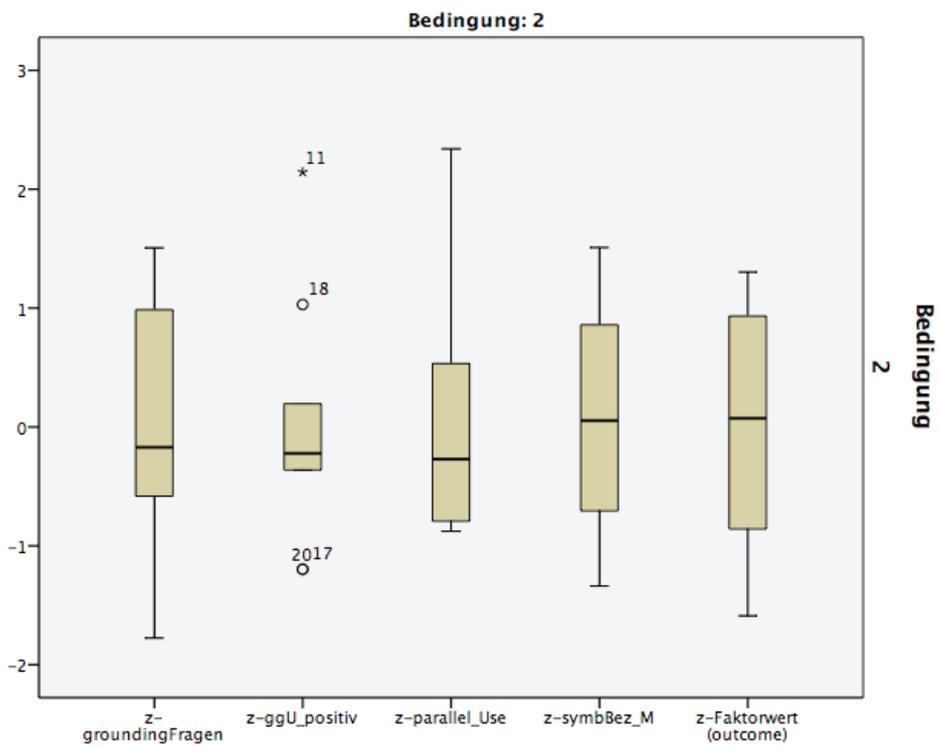


## H DESKRIPTIVE STATISTIK: BOXPLOTS

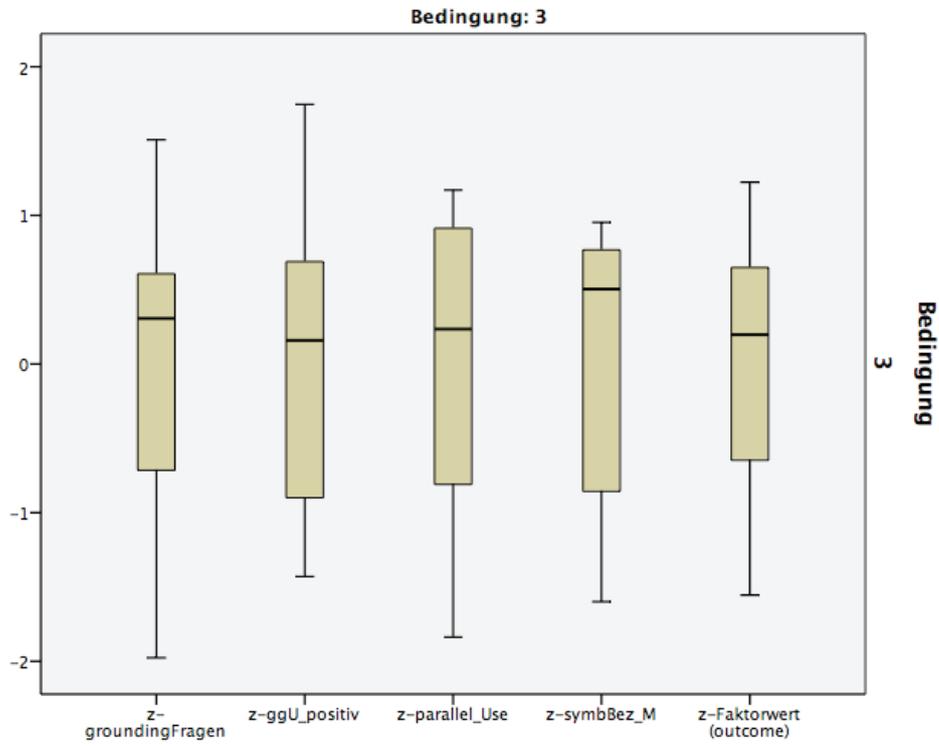
Bedingung 1: beweglich



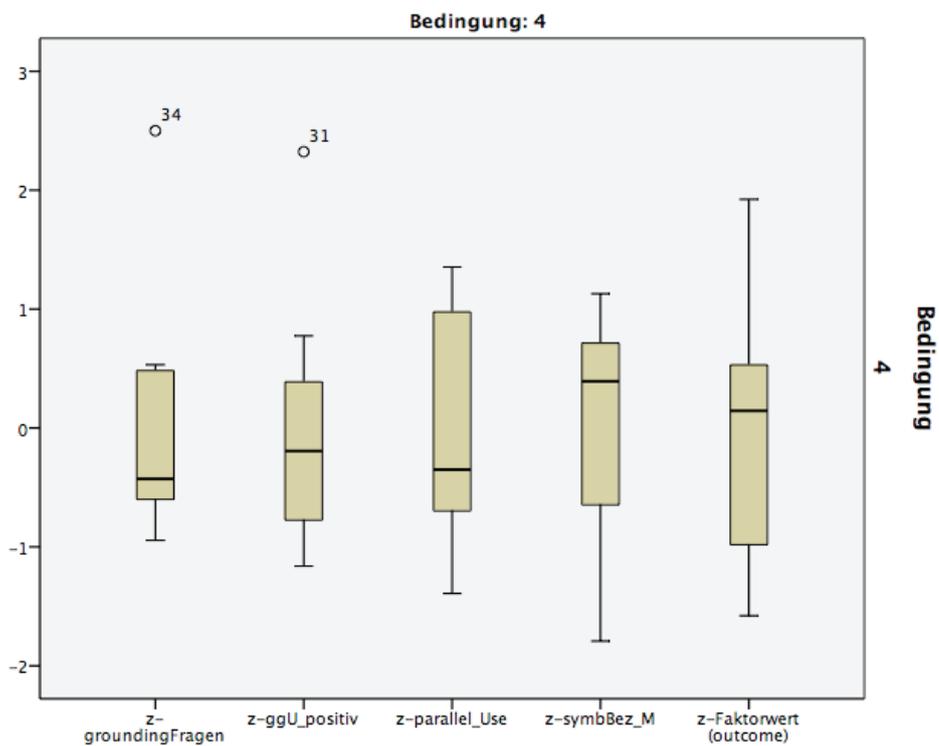
Bedingung 2: fixiert



Bedingung 3: mobil



Bedingung 4: Kontrollgruppe



## I EINFAKTORIELLE VARIANZANALYSE

**Varianzhomogenitätstest**

	Levene-Statistik	df1	df2	Sig.
Grounding Fragen	,226	3	36	,877
Parallele Nutzung	,268	3	36	,848
positive gegenseitige Unterstützung	,673	3	36	,574
Symmetrische Beziehungsgestaltung	,650	3	36	,588

**ANOVA**

		Quadrat summe	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Grounding Fragen	Zwischen Gruppen	10879,275	3	3626,425	9,493	,000
	Innerhalb der Gruppen	13752,500	36	382,014		
	Gesamtsumme	24631,775	39			
Parallele Nutzung	Zwischen Gruppen	6266,700	3	2088,900	2,239	,100
	Innerhalb der Gruppen	33593,200	36	933,144		
	Gesamtsumme	39859,900	39			
positive gegenseitige Unterstützung	Zwischen Gruppen	33,675	3	11,225	1,471	,239
	Innerhalb der Gruppen	274,700	36	7,631		
	Gesamtsumme	308,375	39			
Symmetrische Beziehungsgestaltung	Zwischen Gruppen	,118	3	,039	,061	,980
	Innerhalb der Gruppen	23,295	36	,647		
	Gesamtsumme	23,413	39			

## I.2 SCHEFFÉ POST-HOC TESTS

### Mehrfachvergleiche

Scheffé

Abhängige Variable	(I) Bedingung	(J) Bedingung	Mittelwertdifferenz (I-J)	Standardfehler	Sig.	95 % Konfidenzintervall	
						Untergrenze	Obergrenze
Grounding Fragen	1 beweglich	2	27,600*	8,741	,030	1,97	53,23
		3	21,500	8,741	,129	-4,13	47,13
		4	46,200*	8,741	,000	20,57	71,83
	2 fixiert	1	-27,600*	8,741	,030	-53,23	-1,97
		3	-6,100	8,741	,921	-31,73	19,53
		4	18,600	8,741	,229	-7,03	44,23
	3 mobil	1	-21,500	8,741	,129	-47,13	4,13
		2	6,100	8,741	,921	-19,53	31,73
		4	24,700	8,741	,063	-,93	50,33
	4 Kontroll	1	-46,200*	8,741	,000	-71,83	-20,57
		2	-18,600	8,741	,229	-44,23	7,03
		3	-24,700	8,741	,063	-50,33	,93
Parallele Nutzung	1	2	5,400	13,661	,984	-34,66	45,46
		3	-7,600	13,661	,958	-47,66	32,46
		4	-27,600	13,661	,270	-67,66	12,46
	2	1	-5,400	13,661	,984	-45,46	34,66
		3	-13,000	13,661	,824	-53,06	27,06
		4	-33,000	13,661	,140	-73,06	7,06
	3	1	7,600	13,661	,958	-32,46	47,66
		2	13,000	13,661	,824	-27,06	53,06
		4	-20,000	13,661	,550	-60,06	20,06
	4	1	27,600	13,661	,270	-12,46	67,66
		2	33,000	13,661	,140	-7,06	73,06
		3	20,000	13,661	,550	-20,06	60,06
positive gegenseitige Unterstützung	1	2	-1,800	1,235	,554	-5,42	1,82
		3	-1,200	1,235	,815	-4,82	2,42
		4	,500	1,235	,983	-3,12	4,12
	2	1	1,800	1,235	,554	-1,82	5,42
		3	,600	1,235	,971	-3,02	4,22
		4	2,300	1,235	,340	-1,32	5,92
	3	1	1,200	1,235	,815	-2,42	4,82
		2	-,600	1,235	,971	-4,22	3,02
		4	1,700	1,235	,600	-1,92	5,32
	4	1	-,500	1,235	,983	-4,12	3,12
		2	-2,300	1,235	,340	-5,92	1,32
		3	-1,700	1,235	,600	-5,32	1,92
Symmetrische Beziehungsgestaltung	1	2	,0345145	,3597454	1,000	-1,020392	1,089421
		3	-,1039068	,3597454	,994	-1,158814	,951000
		4	,0205853	,3597454	1,000	-1,034321	1,075492
	2	1	-,0345145	,3597454	1,000	-1,089421	1,020392
		3	-,1384213	,3597454	,985	-1,193328	,916485
		4	-,0139292	,3597454	1,000	-1,068836	1,040978
	3	1	,1039068	,3597454	,994	-,951000	1,158814
		2	,1384213	,3597454	,985	-,916485	1,193328
		4	,1244921	,3597454	,989	-,930415	1,179399
	4	1	-,0205853	,3597454	1,000	-1,075492	1,034321
		2	,0139292	,3597454	1,000	-1,040978	1,068836
		3	-,1244921	,3597454	,989	-1,179399	,930415

\*. die Mittelwertdifferenz ist auf der Stufe 0.05 signifikant.

## Homogene Subsets

### Grouping Fragen

Scheffé<sup>a</sup>

Bedingung	H	Subset für Alpha = 0.05	
		1	2
4 Kontroll	10	43,20	
2 fixiert	10	61,80	
3 mobil	10	67,90	67,90
1 beweglich	10		89,40
Sig.		,063	,129

Mittelwerte für Gruppen in homogenen Subsets werden angezeigt.

a. Verwendet harmonischen Mittelwert des Stichprobenumfangs = 10,000.

### Parallele Nutzung

Scheffé<sup>a</sup>

Bedingung	H	Subset für Alpha = 0.05
		1
2	10	37,10
1	10	42,50
3	10	50,10
4	10	70,10
Sig.		,140

Mittelwerte für Gruppen in homogenen Subsets werden angezeigt.

### positive gegenseitige Unterstützung

Scheffé<sup>a</sup>

Bedingung	H	Subset für Alpha = 0.05
		1
4	10	4,00
1	10	4,50
3	10	5,70
2	10	6,30
Sig.		,340

Mittelwerte für Gruppen in homogenen Subsets werden angezeigt.

a. Verwendet harmonischen Mittelwert des Stichprobenumfangs = 10,000.

### Symmetrische Beziehungsgestaltung

Scheffé<sup>a</sup>

Bedingung	H	Subset für Alpha = 0.05
		1
2	10	3,674851
4	10	3,688780
1	10	3,709365
3	10	3,813272
Sig.		,985

Mittelwerte für Gruppen in homogenen Subsets werden angezeigt.

a. Verwendet harmonischen Mittelwert des Stichprobenumfangs = 10,000.

## J MULTIPLE LINEARE REGRESSIONSANALYSE: EINSCHLUSS-METHODE

**Modellübersicht<sup>b</sup>**

Bedingung	Modell	R	R-Quadrat	Angepasstes R-Quadrat	Standardfehler der Schätzung	Durbin-Watson
1 beweglich	1	,559 <sup>a</sup>	,313	-,237	,6477951	2,341
2 fixiert	1	,684 <sup>c</sup>	,467	,041	,3958629	2,632
3 mobil	1	,712 <sup>d</sup>	,508	,114	,4219604	2,296
4 Kontroll	1	,726 <sup>d</sup>	,527	,149	,3530964	2,368

a. Prädiktoren: (Konstante), Symmetrische Beziehungsgestaltung, Parallele Nutzung, positive gegenseitige Unterstützung, Grounding Fragen

b. Abhängige Variable: Outcome

c. Prädiktoren: (Konstante), Symmetrische Beziehungsgestaltung, positive gegenseitige Unterstützung, Parallele Nutzung, Grounding Fragen

d. Prädiktoren: (Konstante), Symmetrische Beziehungsgestaltung, Parallele Nutzung, Grounding Fragen, positive gegenseitige Unterstützung

**ANOVA<sup>a</sup>**

Bedingung	Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1 beweglich	1	Regression	,955	4	,239	,569	,698 <sup>b</sup>
		Residuum	2,098	5	,420		
		Gesamtsumme	3,053	9			
2 fixiert	1	Regression	,687	4	,172	1,097	,449 <sup>c</sup>
		Residuum	,784	5	,157		
		Gesamtsumme	1,471	9			
3 mobil	1	Regression	,918	4	,229	1,289	,386 <sup>d</sup>
		Residuum	,890	5	,178		
		Gesamtsumme	1,808	9			
4 Kontroll	1	Regression	,696	4	,174	1,395	,356 <sup>d</sup>
		Residuum	,623	5	,125		
		Gesamtsumme	1,319	9			

a. Abhängige Variable: Outcome

b. Prädiktoren: (Konstante), Symmetrische Beziehungsgestaltung, Parallele Nutzung, positive gegenseitige Unterstützung, Grounding Fragen

c. Prädiktoren: (Konstante), Symmetrische Beziehungsgestaltung, positive gegenseitige Unterstützung, Parallele Nutzung, Grounding Fragen

d. Prädiktoren: (Konstante), Symmetrische Beziehungsgestaltung, Parallele Nutzung, Grounding Fragen, positive gegenseitige Unterstützung

**Koeffizienten<sup>a</sup>**

Bedingung	Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	t	Sig.
			B	Standardfehler	Beta		
1 beweglich	1	(Konstante)	3,323	1,110		2,992	,030
		Grounding Fragen	,002	,015	,110	,165	,876
		Parallele Nutzung	,010	,009	,453	1,116	,315
		positive gegenseitige Unterstützung	,023	,098	,107	,232	,825
		symb_M	,200	,371	,320	,539	,613
2 fixiert	1	(Konstante)	3,542	,746		4,746	,005
		Grounding Fragen	,018	,014	,596	1,332	,240
		Parallele Nutzung	-,001	,004	-,062	-,165	,875
		positive gegenseitige Unterstützung	-,014	,038	-,123	-,365	,730
		symb_M	,059	,196	,128	,300	,776
3 mobil	1	(Konstante)	5,286	,914		5,784	,002
		Grounding Fragen	-,010	,026	-,371	-,384	,717
		Parallele Nutzung	,011	,011	,689	1,026	,352
		positive gegenseitige Unterstützung	,157	,309	,662	,508	,633
		symb_M	-,337	1,049	-,463	-,321	,761
4 Kontroll	1	(Konstante)	4,899	,844		5,801	,002
		Grounding Fragen	-,010	,007	-,534	-,1490	,196
		Parallele Nutzung	-,004	,004	-,293	-,814	,453
		positive gegenseitige Unterstützung	-,037	,056	-,251	-,662	,537
		symb_M	,221	,168	,436	1,314	,246

Koeffizienten<sup>a</sup>

Bedingung	Modell		Korrelationen			Kollinearitätsstatistik	
			Nullte Ordnung	Partiell	Teil	Toleranz	VIF
1 beweglich	1	(Konstante)					
		Grounding Fragen	,245	,073	,061	,310	3,225
		Parallele Nutzung	,320	,446	,414	,835	1,197
		positive gegenseitige Unterstuetzung	,255	,103	,086	,653	1,532
		symb_M	,356	,235	,200	,391	2,559
2 fixiert	1	(Konstante)					
		Grounding Fragen	,664	,512	,435	,531	1,882
		Parallele Nutzung	,290	-,074	-,054	,747	1,339
		positive gegenseitige Unterstuetzung	-,203	-,161	-,119	,939	1,065
		symb_M	,503	,133	,098	,588	1,701
3 mobil	1	(Konstante)					
		Grounding Fragen	-,571	-,169	-,120	,105	9,511
		Parallele Nutzung	,221	,417	,322	,218	4,580
		positive gegenseitige Unterstuetzung	,017	,222	,159	,058	17,227
		symb_M	-,285	-,142	-,101	,047	21,059
4 Kontroll	1	(Konstante)					
		Grounding Fragen	-,452	-,555	-,458	,736	1,359
		Parallele Nutzung	,040	-,342	-,250	,729	1,372
		positive gegenseitige Unterstuetzung	-,441	-,284	-,204	,659	1,518
		symb_M	,430	,507	,404	,860	1,163

a. Abhängige Variable: Outcome

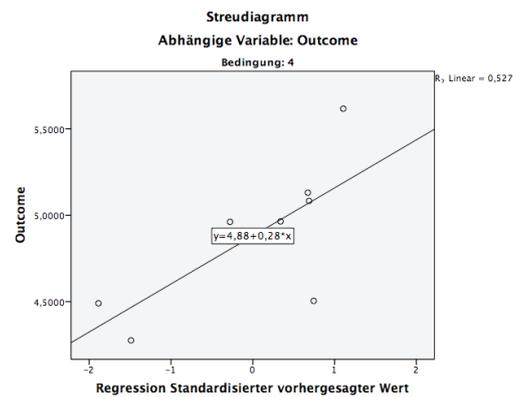
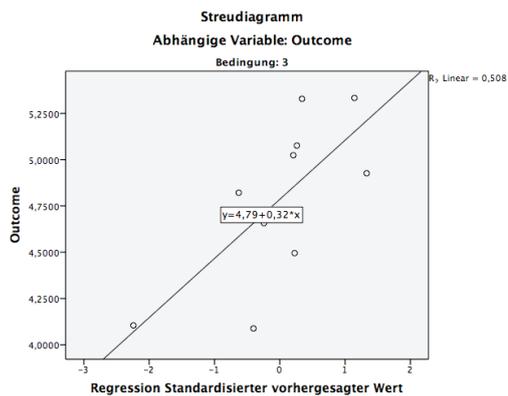
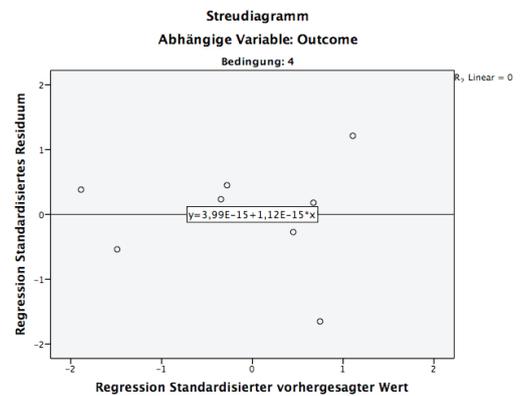
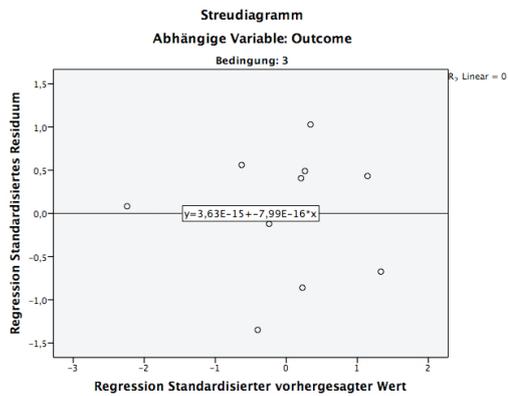
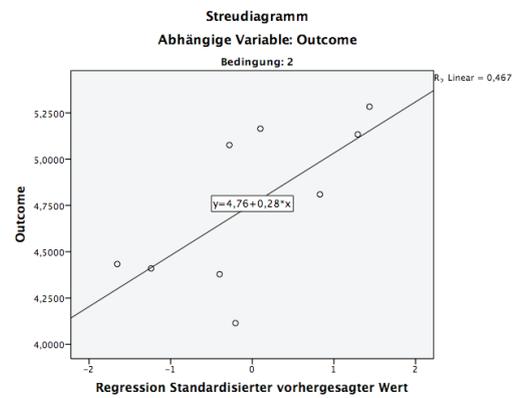
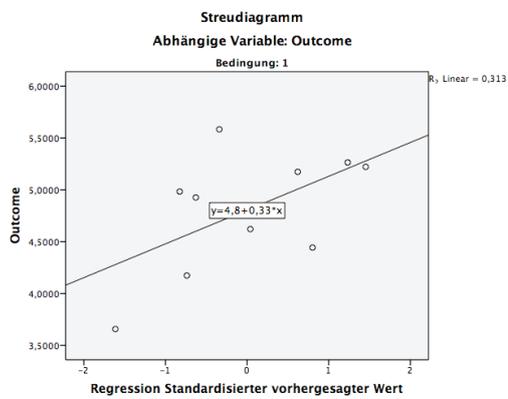
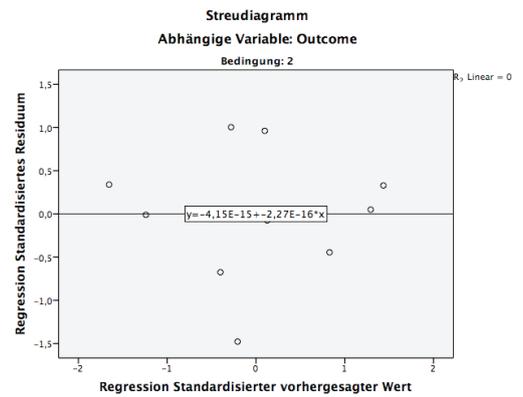
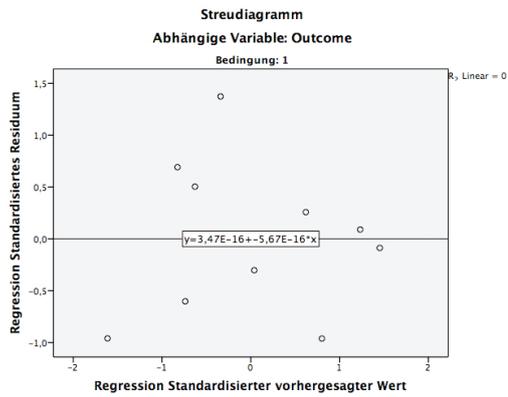
## J.2 NORMALVERTEILUNG STANDARDISIERTE RESIDUEN

Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe

Bedingung			Standardized Residual
1 beweglich	H		10
	Parameter der Normalverteilung <sup>a,b</sup>	Mittelwert	,0000000
		Standardabweichung	,74535599
	Extremste Differenzen	Absolut	,101
		Positiv	,101
		Negativ	-,098
	Teststatistik		,101
	Asymp. Sig. (2-seitig)		,200 <sup>c,d</sup>
2 fixiert	H		10
	Parameter der Normalverteilung <sup>a,b</sup>	Mittelwert	,0000000
		Standardabweichung	,74535599
	Extremste Differenzen	Absolut	,160
		Positiv	,125
		Negativ	-,160
	Teststatistik		,160
	Asymp. Sig. (2-seitig)		,200 <sup>c,d</sup>
3 mobil	H		10
	Parameter der Normalverteilung <sup>a,b</sup>	Mittelwert	,0000000
		Standardabweichung	,74535599
	Extremste Differenzen	Absolut	,208
		Positiv	,126
		Negativ	-,208
	Teststatistik		,208
	Asymp. Sig. (2-seitig)		,200 <sup>c,d</sup>
4 Kontroll	H		10
	Parameter der Normalverteilung <sup>a,b</sup>	Mittelwert	,0000000
		Standardabweichung	,74535599
	Extremste Differenzen	Absolut	,184
		Positiv	,173
		Negativ	-,184
	Teststatistik		,184
	Asymp. Sig. (2-seitig)		,200 <sup>c,d</sup>

- a. Die Testverteilung ist normal.
- b. Aus Daten berechnet.
- c. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors.
- d. Dies ist eine Untergrenze der tatsächlichen Signifikanz.

## J.3 MULTIPLE LINEAR REGRESSIONS ANALYSE: STREUDIAGRAMME



**Multiple Lin Regression: Schrittweise mit allen 4 Aspekten -> Outcome**

**Eingegebene/Entfernte Variablen<sup>a</sup>**

Bedingung	Modell	Eingegebene Variablen	Entfernte Variablen	Methode
2 fixiert	1	Grounding Fragen		Schrittweise (Kriterien: Wahrscheinlichkeit von F-Wert für Aufnahme <= ,050, Wahrscheinlichkeit von F-Wert für Ausschluss >= ,100).

a. Abhängige Variable: Outcome

**Modellübersicht<sup>b</sup>**

Bedingung	Modell	R	R-Quadrat	Angepasstes R-Quadrat	Standardfehler der Schätzung	Durbin-Watson
2 fixiert	1	,664 <sup>a</sup>	,441	,372	,3204990	2,642

a. Prädiktoren: (Konstante), Grounding Fragen  
b. Abhängige Variable: Outcome

**ANOVA<sup>a</sup>**

Bedingung	Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
2 fixiert	1	Regression	,649	1	,649	6,320	,036 <sup>b</sup>
		Residuum	,822	8	,103		
		Gesamtsumme	1,471	9			

a. Abhängige Variable: Outcome  
b. Prädiktoren: (Konstante), Grounding Fragen

**Koeffizienten<sup>a</sup>**

Bedingung	Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	t	Sig.
			B	Standardfehler	Beta		
2 fixiert	1	(Konstante)	3,518	,503		6,992	,000
		Grounding Fragen	,020	,008	,664	2,514	,036

**Koeffizienten<sup>a</sup>**

Bedingung	Modell		Korrelationen			Kollinearitätsstatistik	
			Nullte Ordnung	Partiell	Teil	Toleranz	VIF
2 fixiert	1	(Konstante)					
		Grounding Fragen	,664	,664	,664	1,000	1,000

a. Abhängige Variable: Outcome

## K.2 NORMALVERTEILUNG STANDARDISIERTE RESIDUEN

---

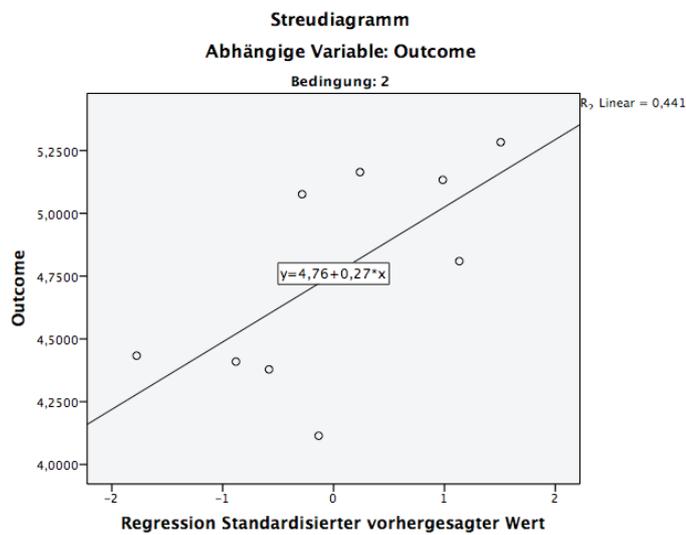
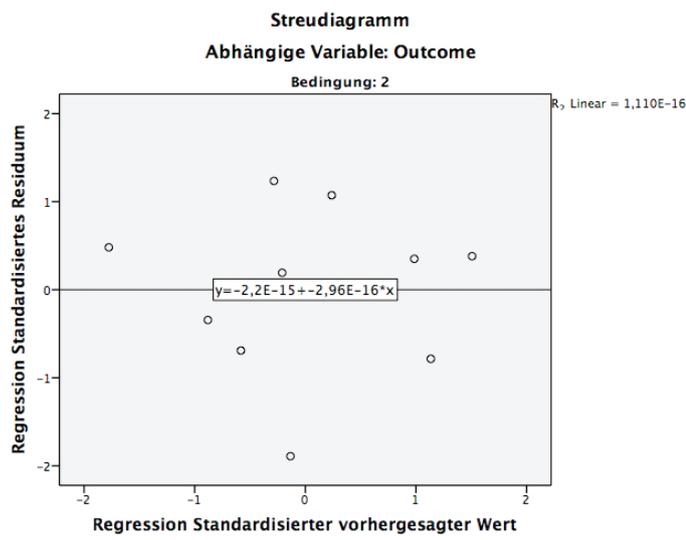
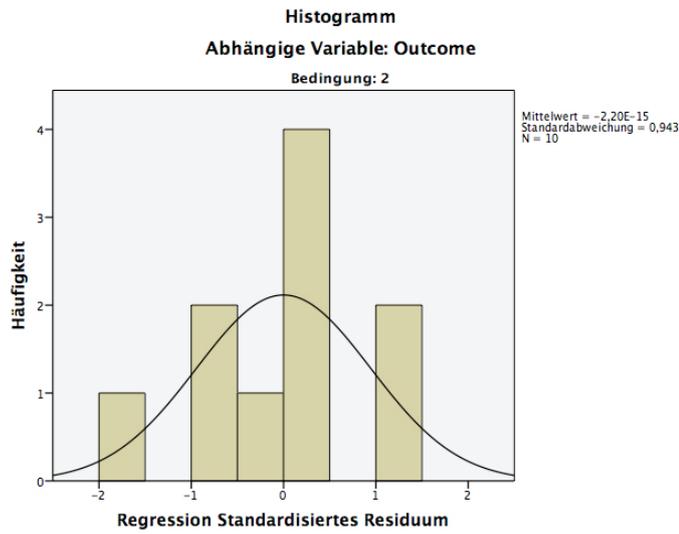
### Normalverteilung stand. Residuen Bedingung fixiert

#### Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe

Bedingung	Standardized Residual
2 fixiert H	10
Parameter der Normalverteilung <sup>a,b</sup>	
Mittelwert	,0000000
Standardabweichung	,94280904
Extremste Differenzen	
Absolut	,181
Positiv	,105
Negativ	-,181
Teststatistik	,181
Asymp. Sig. (2-seitig)	,200 <sup>c,d</sup>

- a. Die Testverteilung ist normal.
- b. Aus Daten berechnet.
- c. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors.
- d. Dies ist eine Untergrenze der tatsächlichen Signifikanz.

### K.3 MULTIPLE LINEAR REGRESSIONS ANALYSE: STREUDIAGRAMME





## EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

---

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Masterthesis selbständig, ohne Mithilfe Dritter und nur mit den angegebenen Quellen, Hilfsmitteln und Hilfeleistungen erstellt habe und dass Zitate kenntlich gemacht sind.

Zürich, 11.01.2017

Unterschrift: